

## SPIS TREŚCI

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Konstrukcja.
4. Wytyczne wykonawstwa.
5. Materiały.

### B. Obliczenia statyczne.

1. Parter.
2. Schody wejściowe i pochylnia.

### C. Załączniki formalne.

1. Zaświadczenie o przynależności do izby.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

### D. Rysunki.

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Rzut konstrukcji schodów wejściowych i pochylni | K-01 |
| 2. | Rzut konstrukcji parteru                        | K-02 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem;
- Inwentaryzacja budowlana budynku;
- Ogólne oględziny budynku wraz z odkrywkami stropów;
- Wizja lokalna;
- Ekspertyza techniczna budynku istniejącego.

### 2. Dane ogólne.

#### 2.1. Dane o opracowaniu.

Opracowanie niniejsze stanowi część konstrukcyjną projektu budowlanego przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń na potrzeby przedszkola publicznego wraz z termomodernizacją budynku w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

W ramach planowanej przebudowy planowane jest wykonanie nadproży stalowych w istniejących ścianach murowanych oraz nowych schodów wejściowych z pochylnią.

## **2.2. Dane o budynku.**

Obiekt będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

Budynek przedszkola składa się z dwóch budynków. Budynek stary parterowy, niepodpiwniczony został wybudowany w okresie międzywojennym ubiegłego wieku. Główna część budynku przedszkola to budynek wybudowany pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest to budynek podpiwniczony z dwoma kondygnacjami.

W budynku starym przedszkole zajmuje dwa pomieszczenia. Pozostałe pomieszczenia parteru są wykorzystane na cele usługowe (fryzjer) oraz pomieszczenia mieszkalne. W chwili obecnej mieszkanie jest nieużytkowane.

W budynku nowym piwnice są wykorzystane jako pomieszczenia garażowe, kotłownia oraz pomieszczenia należące do sołtysa, koła gospodyń wiejskich oraz piwnice lokali mieszkalnych. Parter budynku nowego jest całkowicie przeznaczony na cele przedszkola. Na piętrze w tym budynku zlokalizowane są dwa mieszkania oraz strych.

## **2.3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W poziomie posadowienia występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie w postaci równoległych warstw do powierzchni terenu. Są to gliny pylaste z domieszką żwirów i piasków. Brak występowania gruntów słabonośnych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku przyjęto dla w/w obiektu I kategorię geotechniczną według paragrafu 7 punktu 1 obejmującą niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

Dla tego rodzaju gruntów w poziomie posadowienia można przyjąć jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$ .

### 3. Konstrukcja.

3.1. Schody wejściowe z pochylnią – posadowione na ławach żelbetowych fundamentowych. Ławy należy wykonać o szerokościach 30cm. Ławy o wysokości 30 cm. Ławy fundamentowe należy posadowić na warstwie chudego betonu (C8/10) grubości 10 cm i wykonać całą konstrukcję fundamentów z betonu wodoszczelnego C25/30-W8.

Poziom posadowienia fundamentów schodów wejściowych i pochylni przy budynku istniejącym dopasować do poziomu fundamentów istniejących.

Ławy fundamentowe należy zbroić podłużnie prętami 4 # 12 mm, strzemiona #8 mm co 15 cm.

Ściany fundamentowe zbroić obustronnie krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm. Zbrojenie ścian fundamentowych kotwić w ławach fundamentowych.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  
 $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$

Płyty żelbetowe schodów, podestu i pochylni należy wykonać o grubości 12 cm, zbroić dołem i górą krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm.

3.2. Nadproża – w ścianach istniejących należy wykonać jako stalowe z dwóch lub czterech dwuteowników skręconych śrubami M16 co ~ 100,0 cm. Technologię wykonywania nadproży stalowych w ścianach istniejących podano w punkcie 4 niniejszego opisu technicznego.

#### **4. Wytyczne wykonawstwa.**

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji biologicznej i przeciwogniowo.

Wszystkie elementy stalowe (nadproża w ścianach istniejących) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Grubość powłoki malarskiej min. 240 µm.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

#### **Technologia wykonawstwa stalowych nadproży w ścianach istniejących.**

Przed wykonaniem otworu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie stropu. Podstępować należy belki i podciągi stropowe, które obciążają odcinek muru leżący bezpośrednio nad projektowanym otworem.

Otwór wykonuje się w kilku etapach. Po naznaczeniu wymiarów otworu wycina się bruzdę w murze o wysokości około 4 cm większą od wysokości

zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka aby zmieściła się belka stalowa (lub dwie belki) i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca oparcia belki po ~ 25 cm z każdej strony.

Przed założeniem belki (lub dwóch belek) bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po tym wstawia się belkę (lub dwie belki), którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze.

Przestrzeń wokół belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową ( $R_z = 8$  MPa). Szparę między górną półką belki, a murem zapełnia się zaprawą pęczniejącą, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać.

Po założeniu belki z jednej strony można przystąpić (po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki - normalnie około 5 dni) do montażu belki (belek) z drugiej strony muru. Jeśli pracę trzeba przyspieszyć to przestrzeń między pierwszą belką, a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą belkę zakłada się podobnie do pierwszej.

W belkach wierce się otwory (w połowie wysokości)  $\varnothing 18$  mm przez które – po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie  $\varnothing 16$  mm. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek.

Przed tynkowaniem belki należy obłożyć siatką stalową.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

W czasie planowanej inwestycji należy wykonać zalecenia podane w ekspertyzie technicznej niniejszego budynku:

- Istniejący budynek stary należy poddać remontowi polegającemu na odciążeniu stropu drewnianego z cegły i polepy. Zamiast tych warstw należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej. Po zdjęciu istniejących warstw posadzkowych należy dokonać szczegółowego przeglądu wszystkich belek drewnianych stropu. W czasie remontu stropu należy wymienić zniszczone elementy drewniane stropu na nowe o zbliżonym przekroju.

- Przed przeglądem belek stropowych należy wezwać autora niniejszego opracowania w celu potwierdzenia możliwości wyburzania ścian murowanych parteru.

- Przy remoncie więźby należy wykonać wzmocnienie płatwi drewnianych. Wzmocnienie to można wykonać poprzez zwiększenie przekroju płatwi (dobicie dodatkowego elementu drewnianego) lub wykonanie dodatkowych zastrzałów ukośnych. Zniszczone elementy drewniane dachu należy wymienić.

- Należy także poddać remontowi pokrycie blachowe dachu. Istniejąca blacha fałdowa wykazuje duże zniszczenia korozyjne.

- Przy wejściu głównym do budynku od strony ulicy zadaszenie drewniane należy rozebrać zgodnie z projektem architektonicznym.

## **5. Materiały.**

Beton – C25/30-W8 (wodoszczelny);

Otulina zbrojenia – 30,0 mm;

Stal zbrojeniowa - żebrowana A-IIIN;

Pustaki ceramiczne – klasy 15;

Zaprawa murarska – cementowa prefabrykowana M5;

Stal profilowa – S235;

Drewno – C24.



## OBLICZENIA STATYCZNE

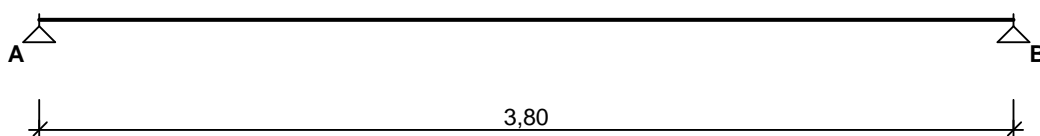
- 3 strefa obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1:2006
- III strefa obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:2009

### 1. Parter.

#### 1.1. Nadproże stalowe.

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

##### SCHEMAT BELKI

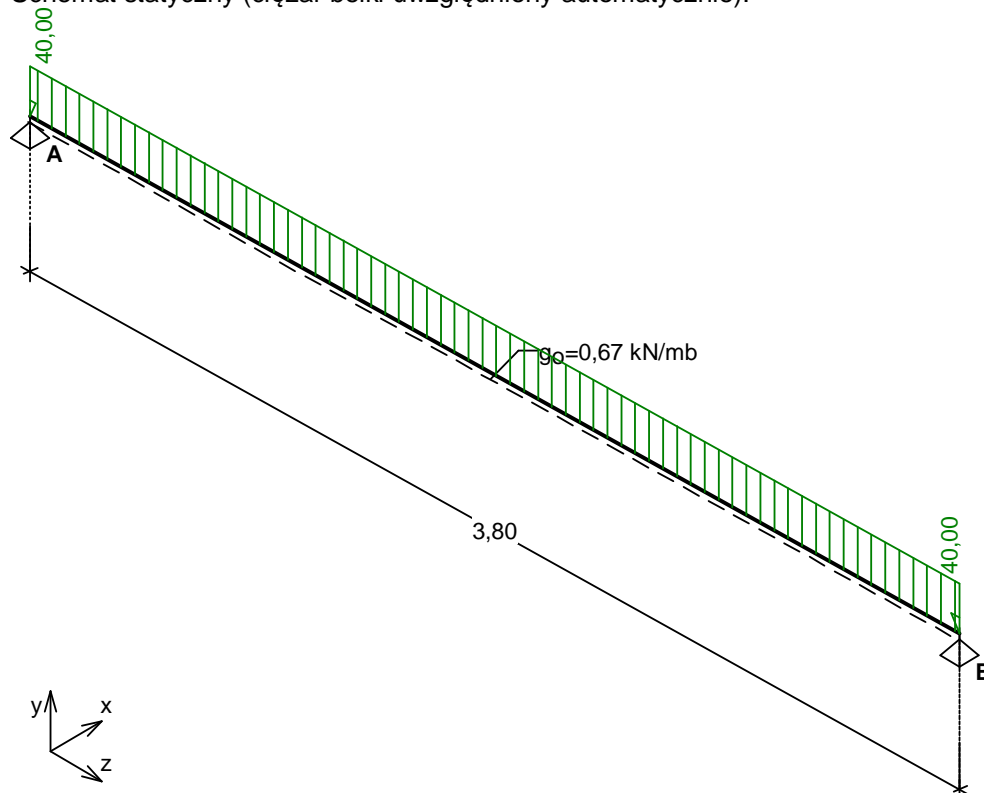


Parametry belki:

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

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

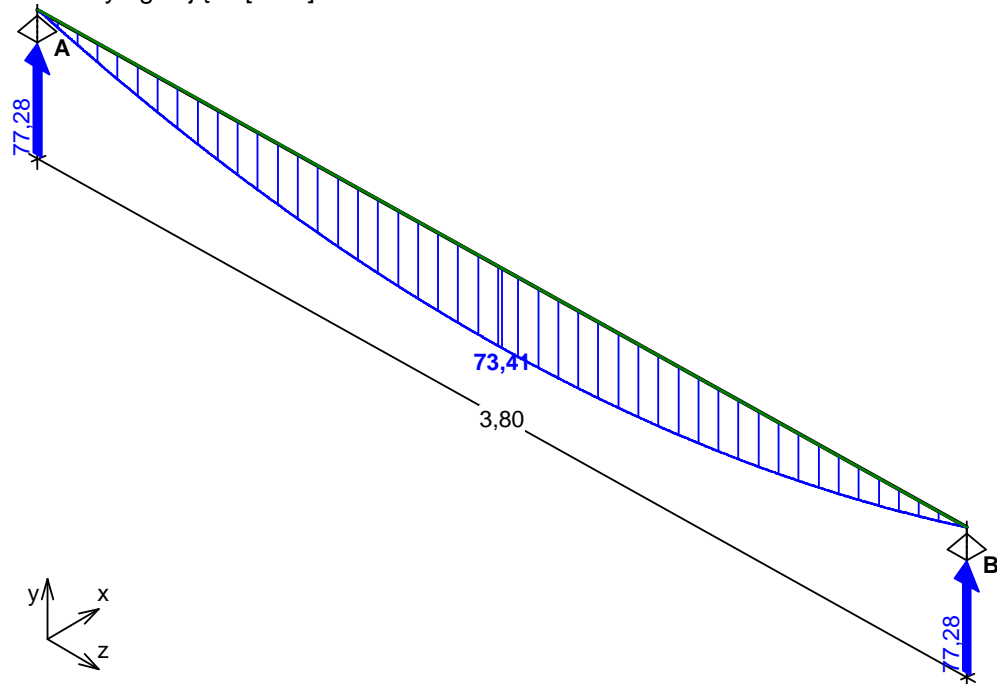


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,67 \text{ kN/m}$ )

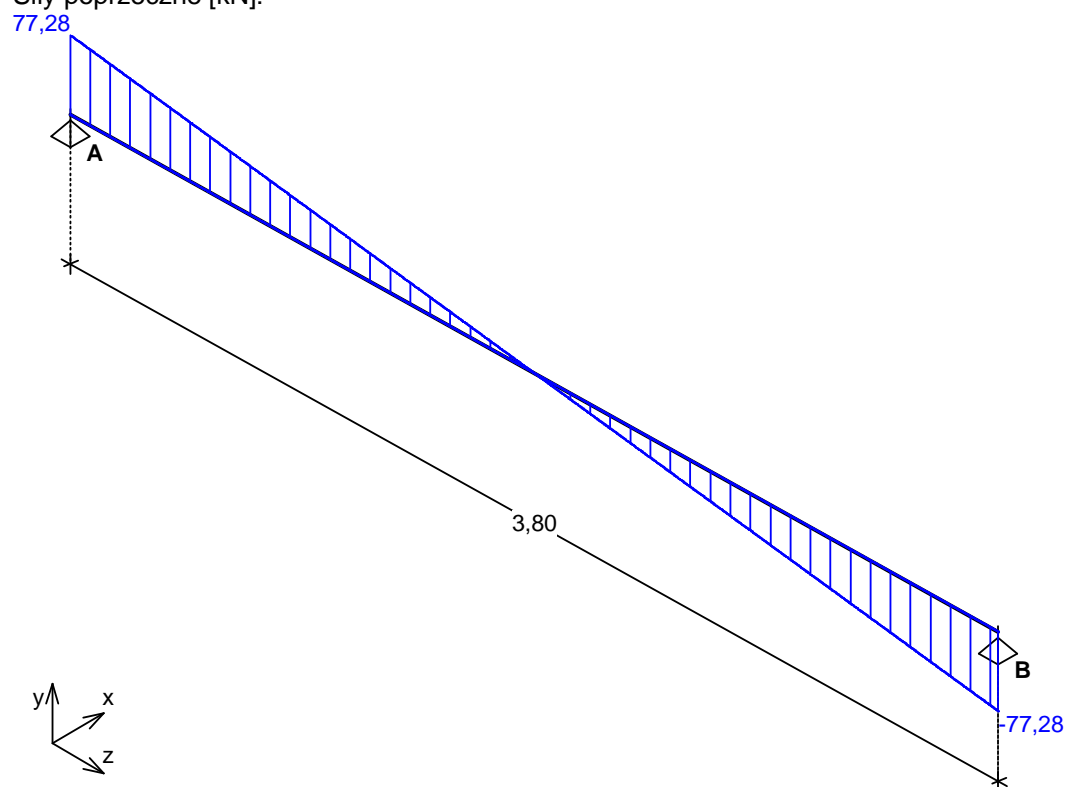
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,00	0,00	0,00
B.	3,80	40,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

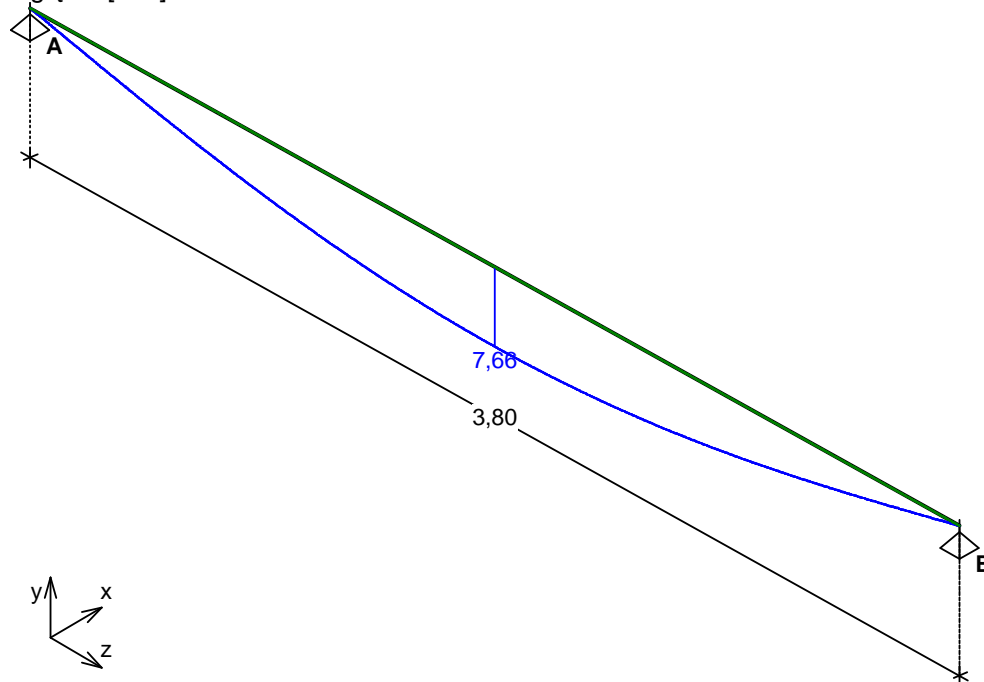
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

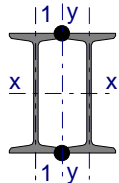
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 3,80</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	77,28	--
1.	1,90	<b>73,41</b>	<b>73,41</b>	0,00	0,00	7,66
B.	3,80	<b>0,00</b>	--	-77,28	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 77,28$ kN, $R_B = 77,28$ kN						

**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 220**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 35,6$  cm<sup>2</sup>,  $m = 62,2$  kg/m $J_x = 6120$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 2221$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 17500$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 20,1$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 556$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 129,00$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 444,43$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 1,90$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 73,41$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,569 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój  $z = 3,80 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -77,28 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,174 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)77,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 266,66 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

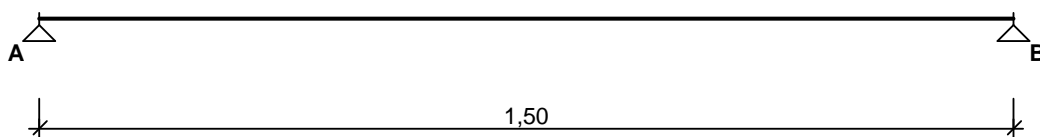
Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój  $z = 1,90 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 10,86 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm} < f_{gr} = 10,86 \text{ mm} \quad (70,5\%)$$

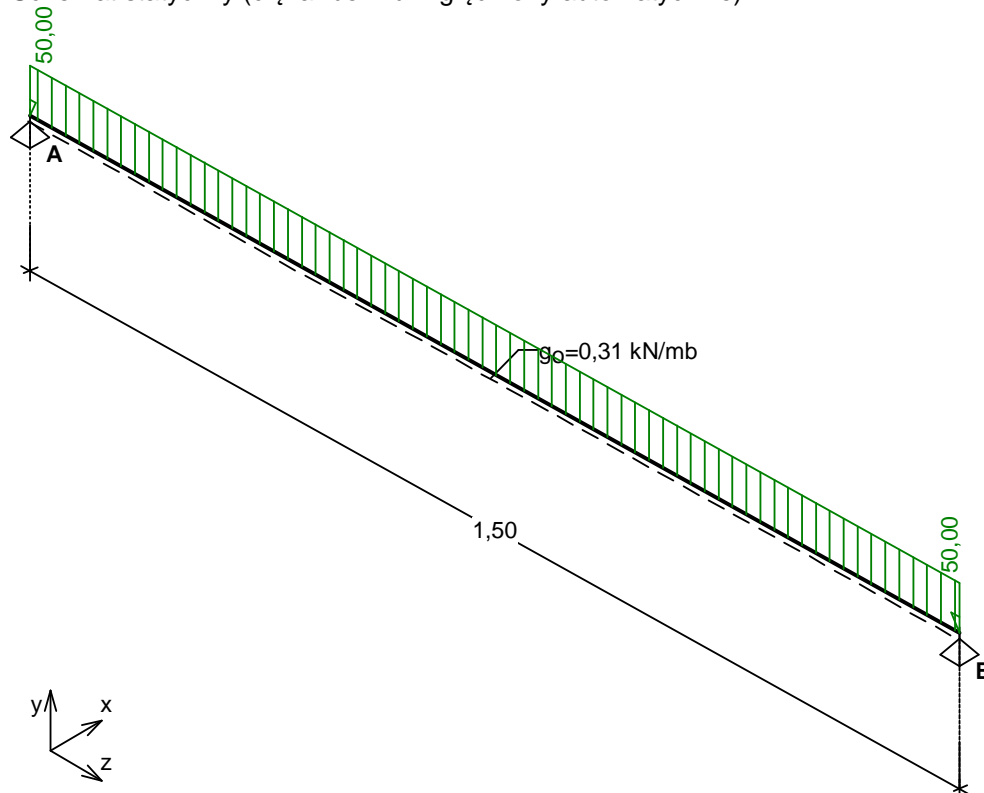
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 220**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 40cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 20 cm.

**1.2. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

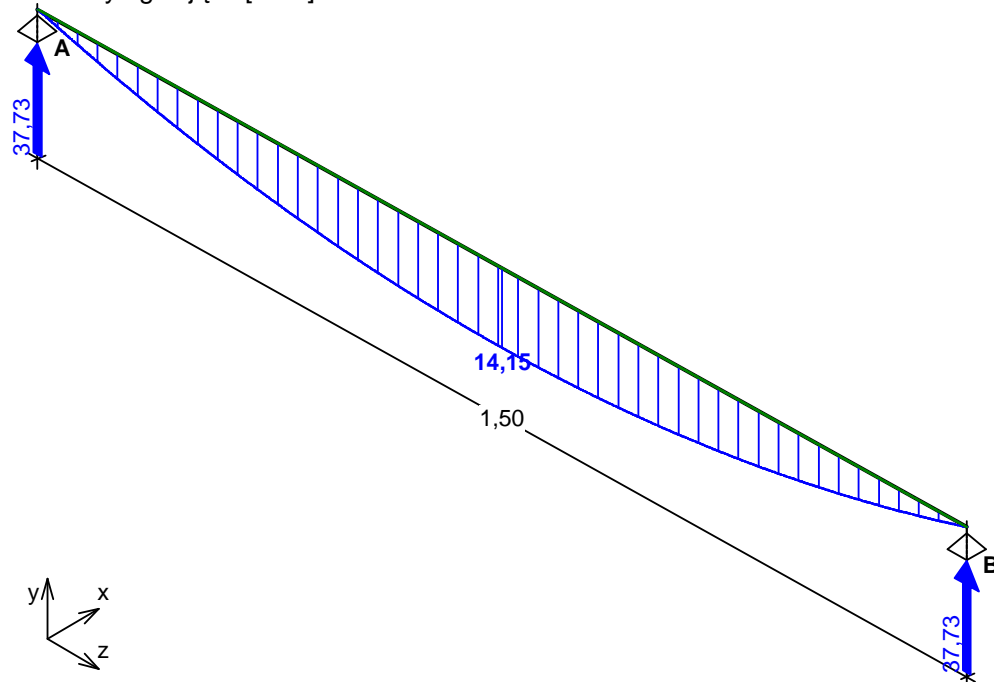


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

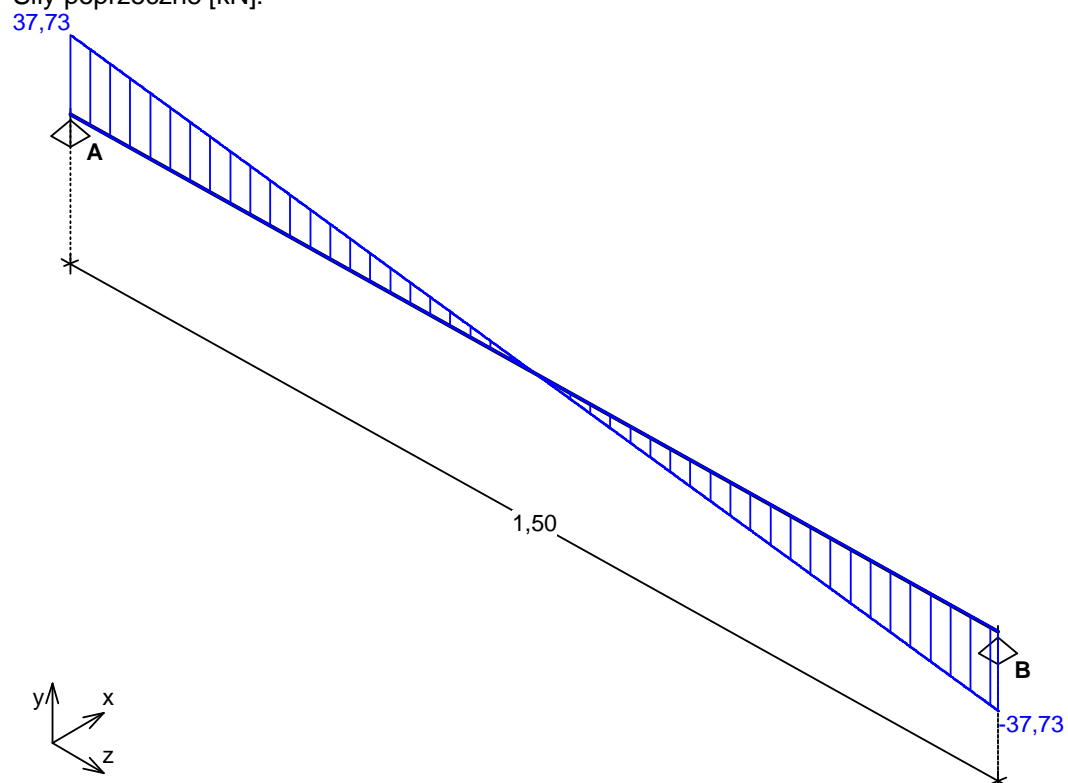
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,50	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

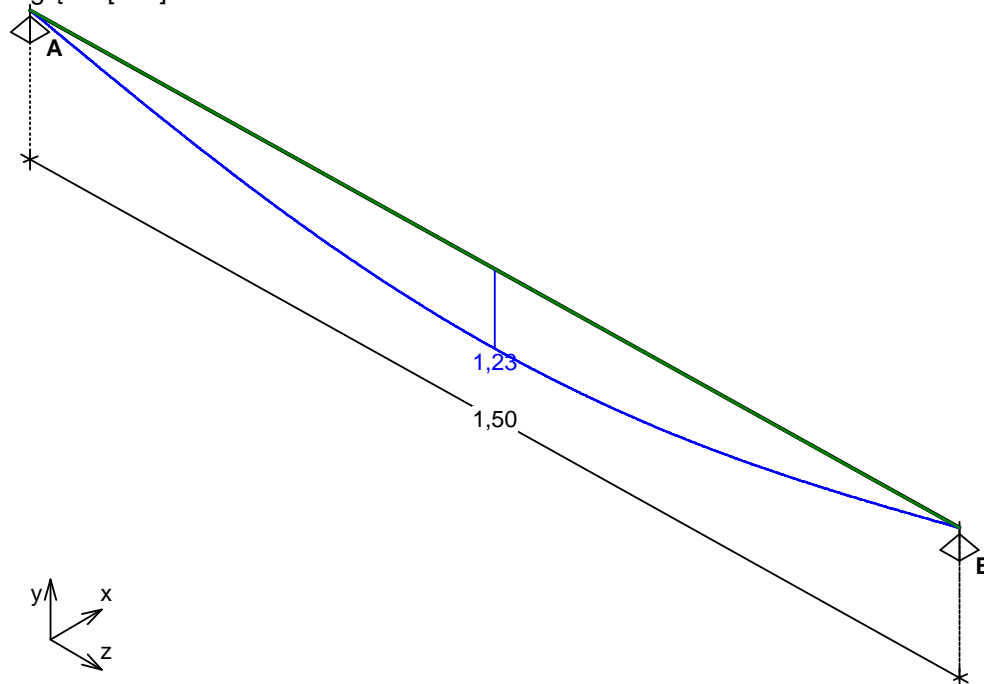
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

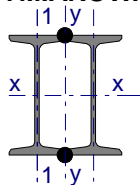
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,50</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	37,73	--
1.	0,75	<b>14,15</b>	<b>14,15</b>	0,00	0,00	1,23
B.	1,50	<b>0,00</b>	--	-37,73	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 37,73$ kN, $R_B = 37,73$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,75 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 14,15$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,372 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 0,00$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 37,73$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

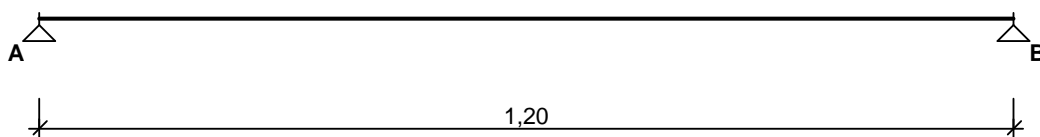
**Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{\max} = 37,73$  kN  $< V_0 = 0,6 \cdot V_R = 119,41$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiernodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 0,75$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,23$  mmUgięcie graniczne  $f_{gr} = l_0 / 350 = 4,29$  mm

$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 4,29 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

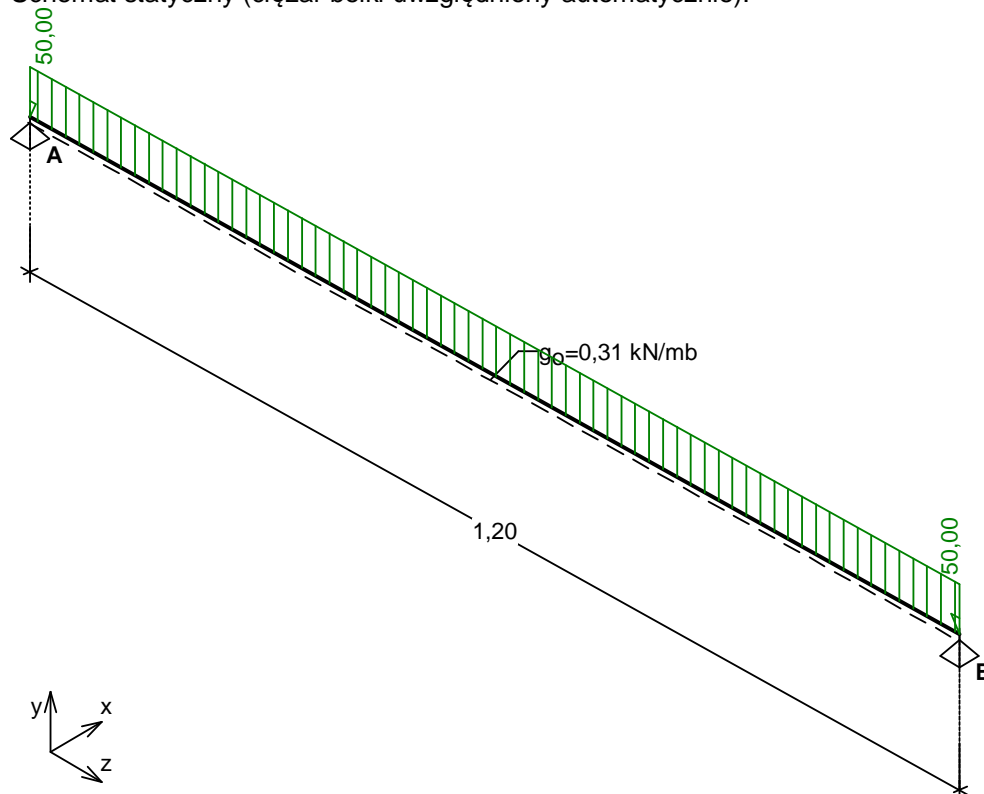
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0$  cm. Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

**1.3. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

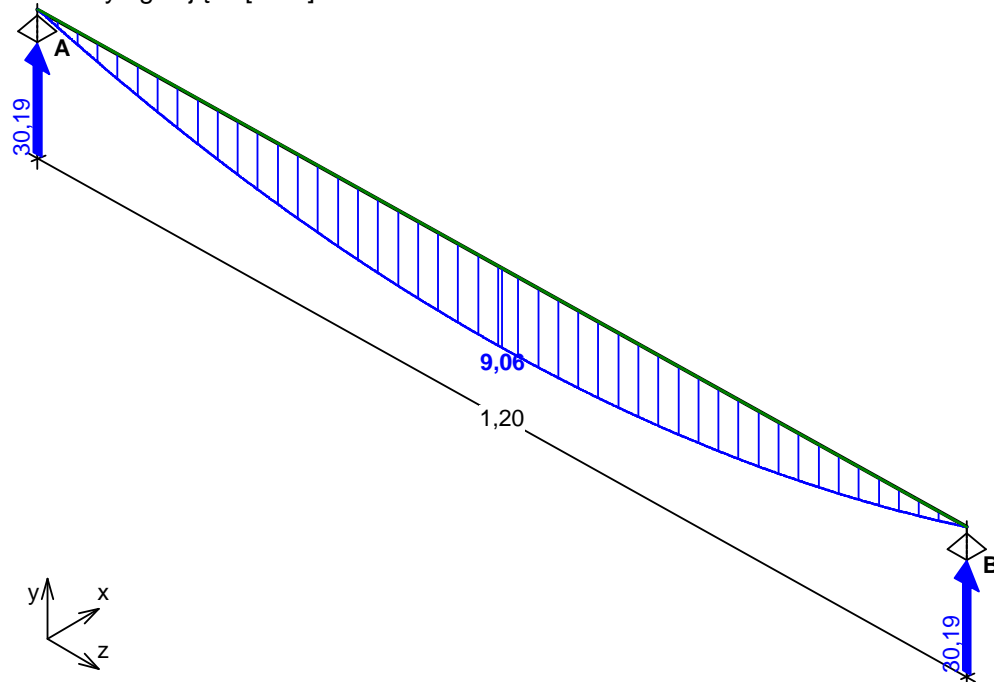


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

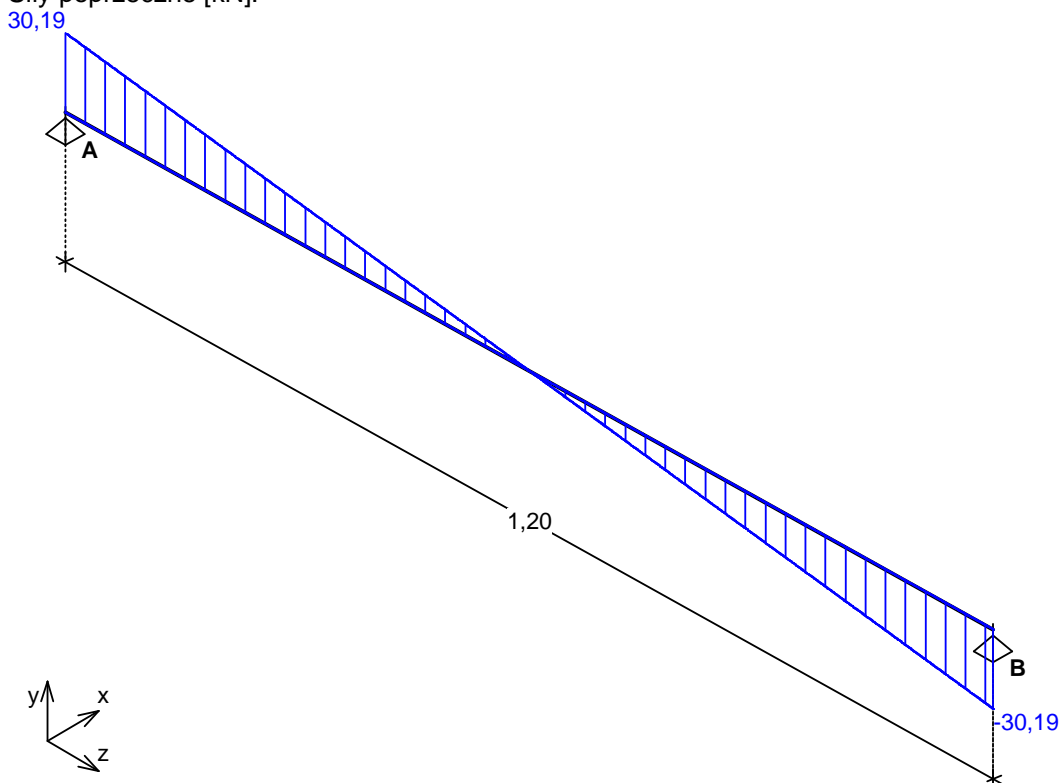
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

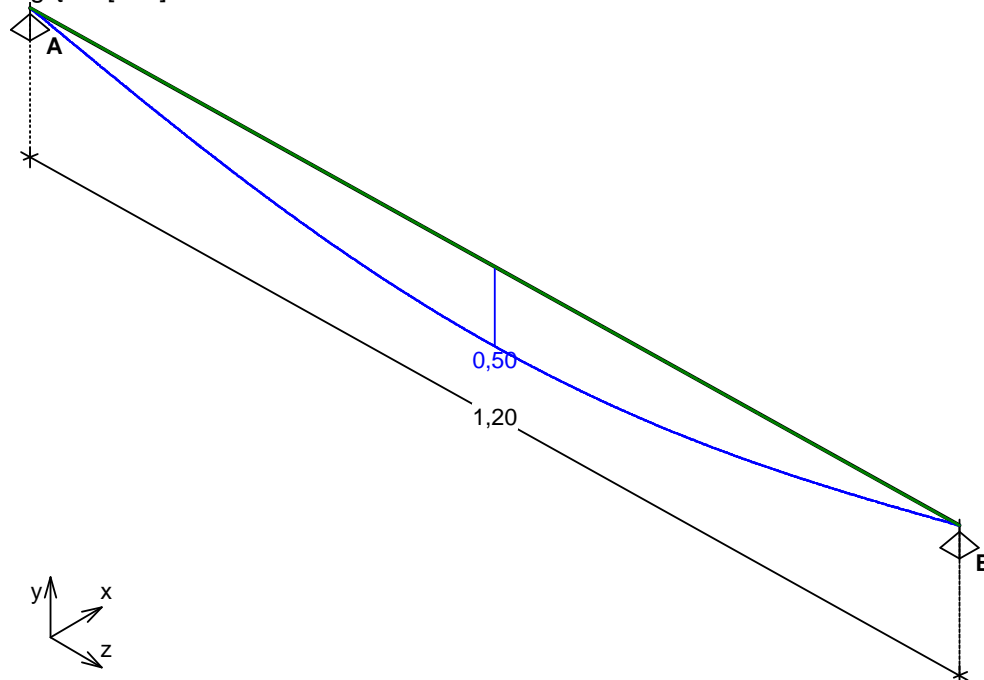


Siły poprzeczne [kN]:





Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

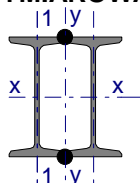
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

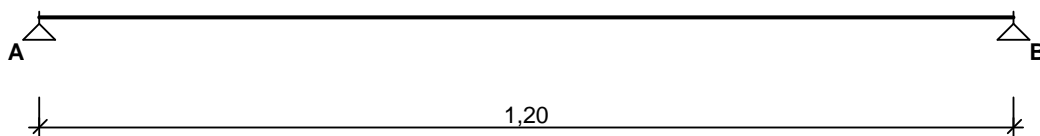
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.4. Nadproże stalowe.

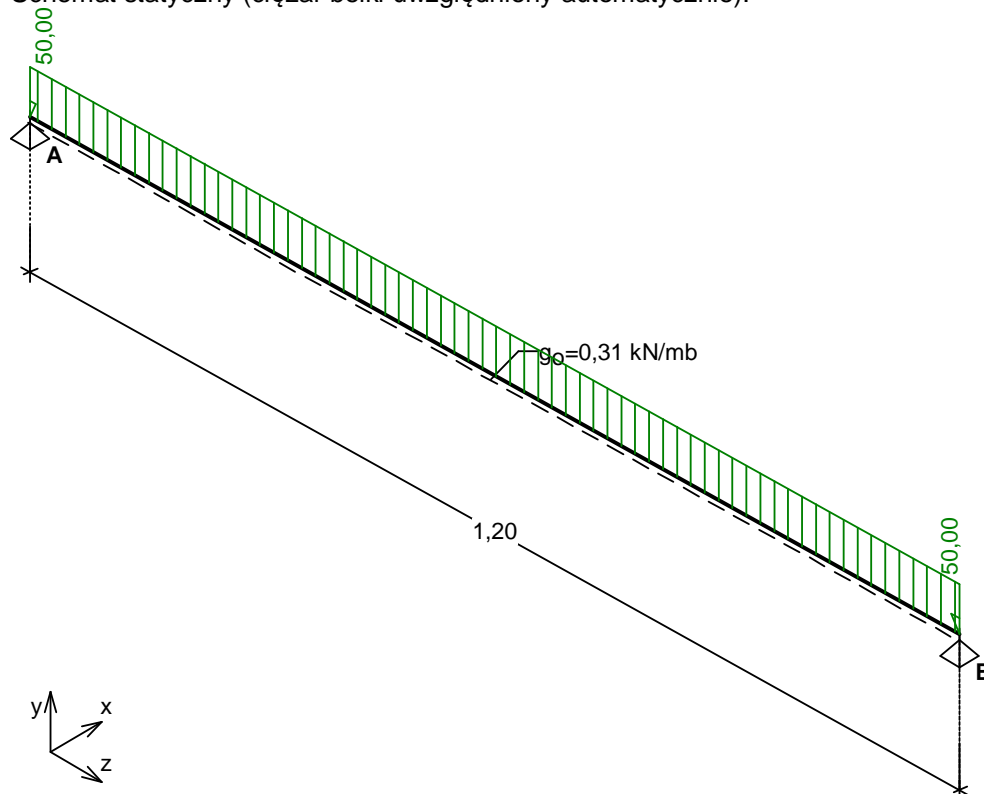
Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SCHEMAT BELKI



### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

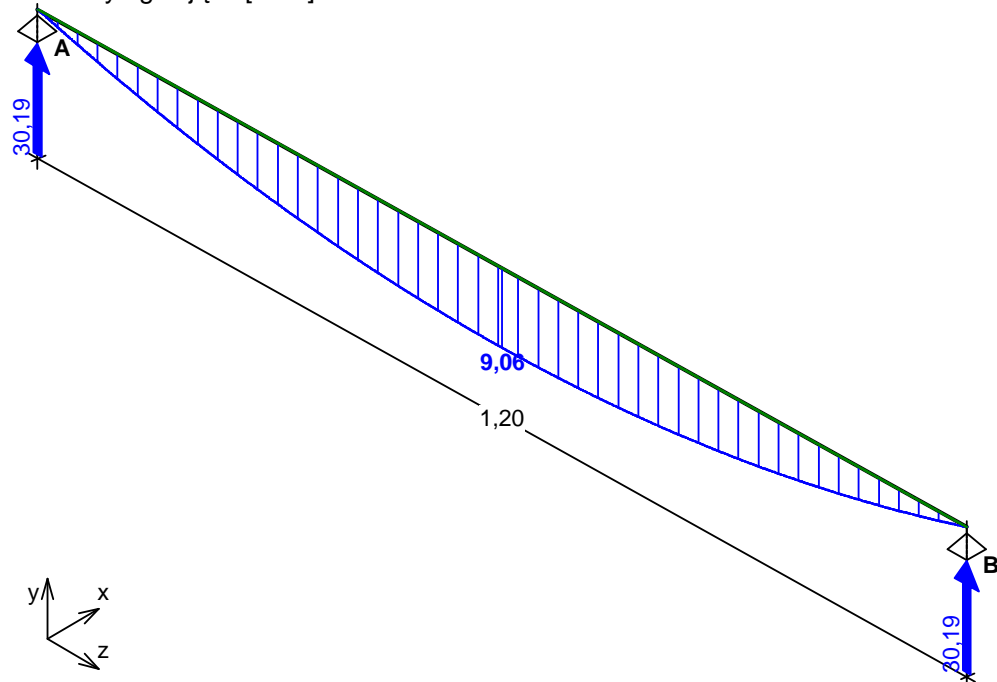


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

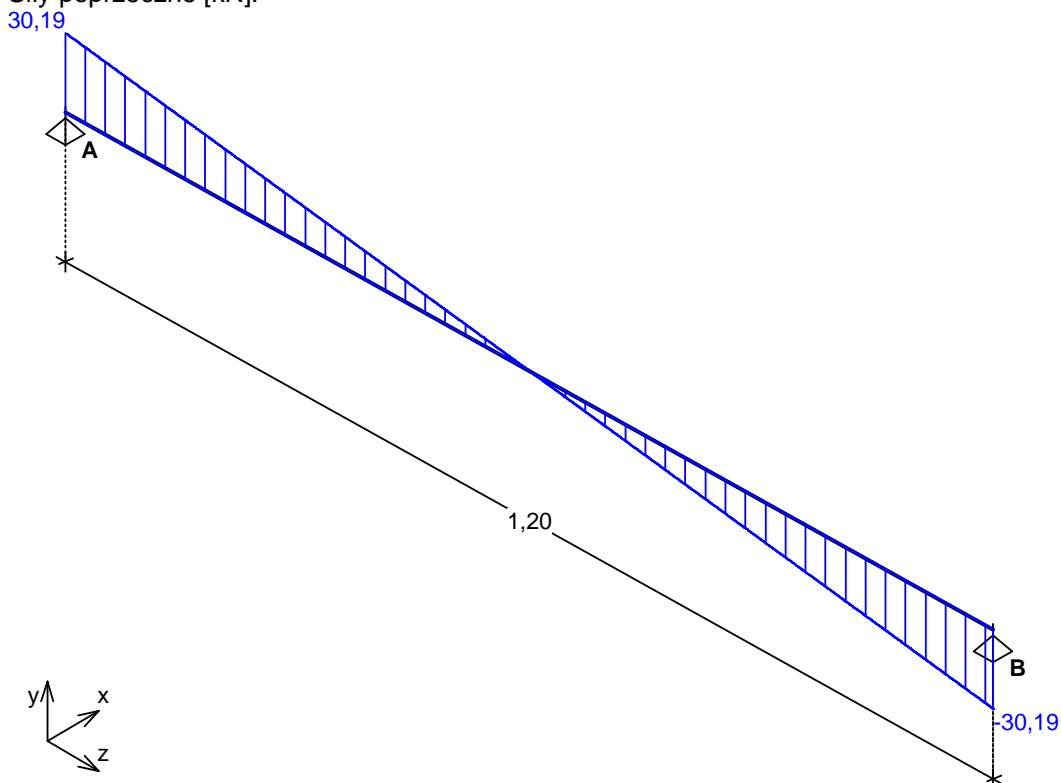
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

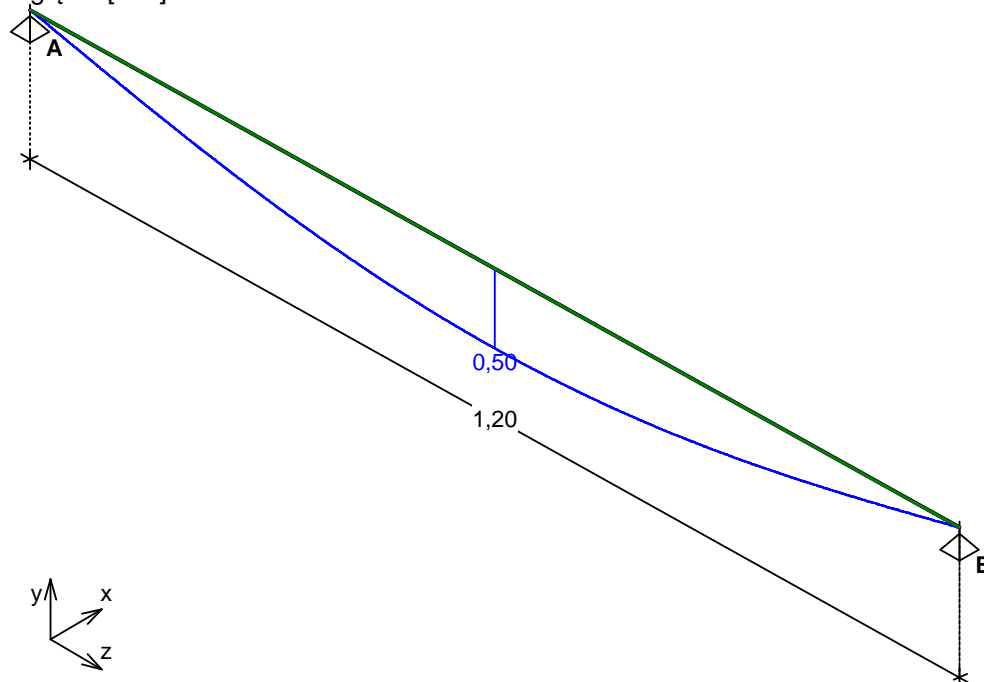
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

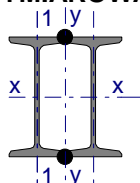
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

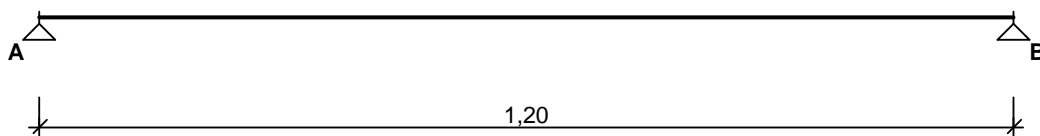
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.5. Nadproże stalowe.

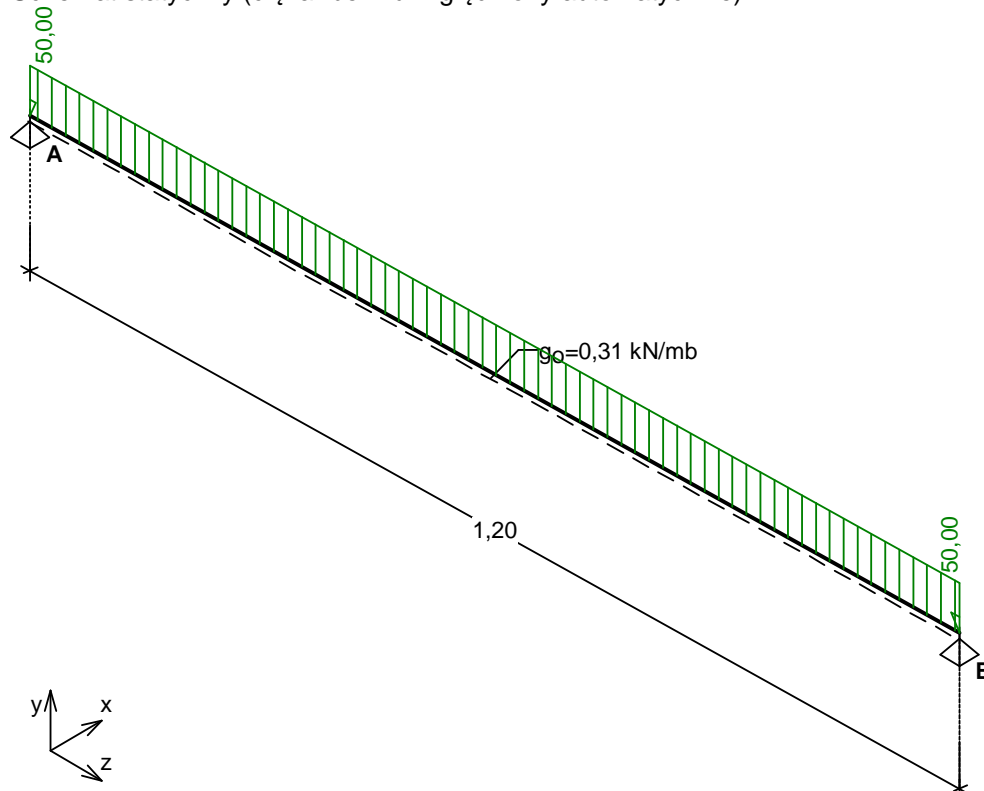
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

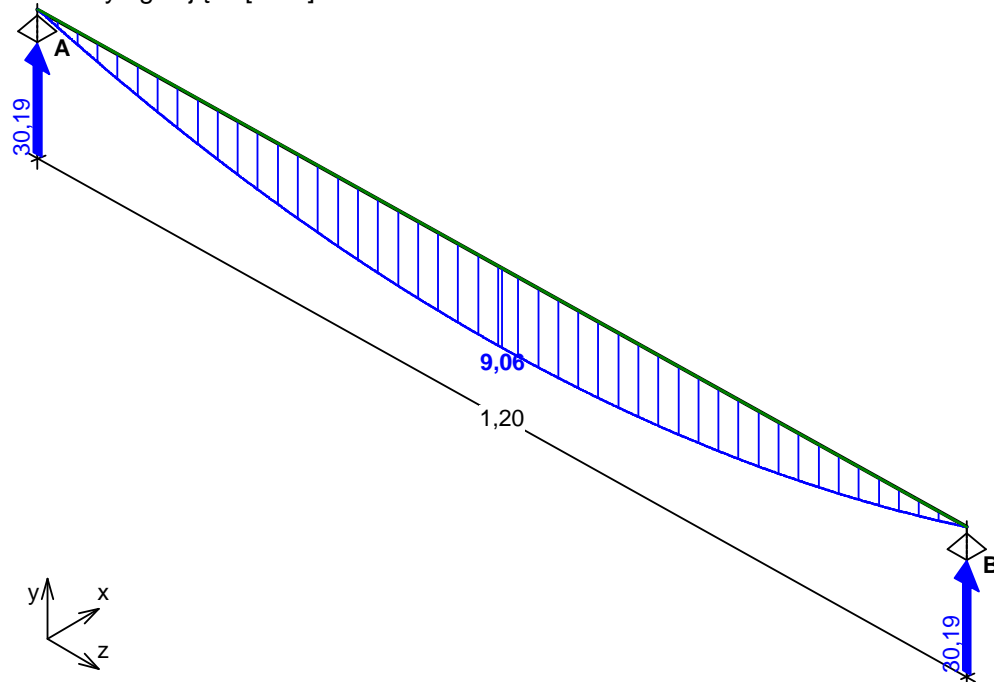


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

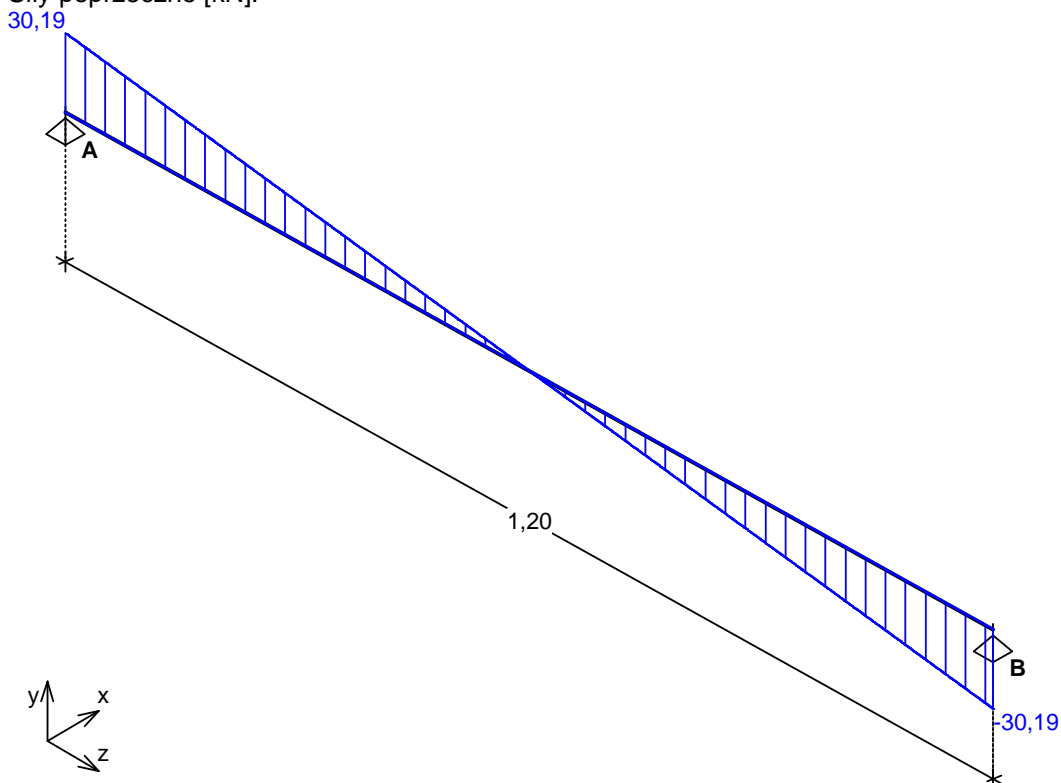
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

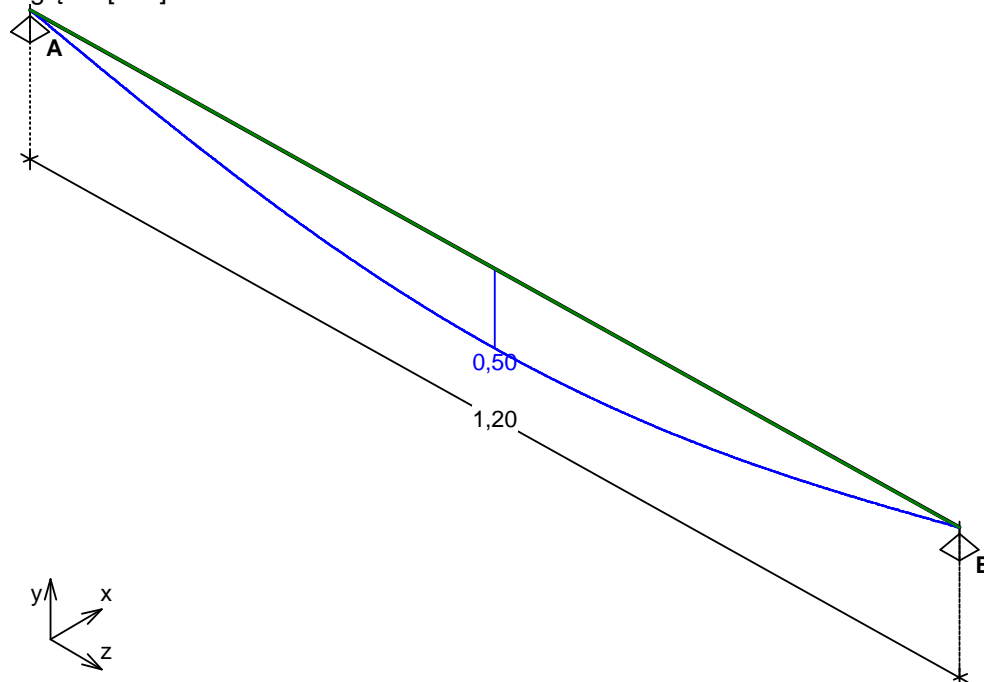
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

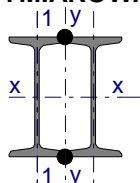
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

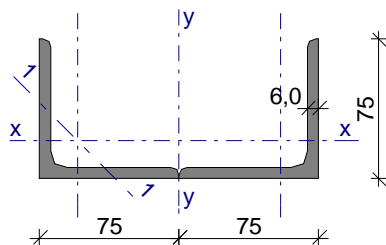
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.6. Nadproże stalowe w ścianie działowej.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**2 kątowniki równoramienne L 75x75x6**, nie połączone (wg PN-84/H-93401)



#### Wymiary profilu podstawowego L 75x75x6

$a = 75 \text{ mm}$ ,  $t = 6,0 \text{ mm}$

$r = 9,0 \text{ mm}$ ,  $r_1 = 4,5 \text{ mm}$

$e = 2,04 \text{ cm}$

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,46 \text{ cm}^2$

$J_x = 91,60 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 612,1 \text{ cm}^4$

$W_{xg} = 16,78 \text{ cm}^3$ ,  $W_{xd} = 44,90 \text{ cm}^3$

$W_y = 81,61 \text{ cm}^3$

$i_x = 2,290 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,921 \text{ cm}$ ,  $i_1 = 1,470 \text{ cm}$

$A_L = 0,585 \text{ m}^2/\text{m}$ ,  $A_G = 42,67 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 334,8 \text{ m}^{-1}$ ,  $m = 13,70 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 84,0$ ;

#### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 375,4 \text{ kN}$



**Nośność obliczeniowa przy ściskaniu**

$N_{Rc} = 375,4 \text{ kN}$  (klasa: 3,  $\psi = 1,000$ )

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_x = 0,792$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_y = 0,792$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_1 = 81,6$ ,  $\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 / \lambda_p = 0,972$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_1 = 0,577$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 216,7 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy zginaniu**

$M_{Rx} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_x = 1,000$ )

$M_{Ry} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_y = 1,000$ )

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

**Nośność obliczeniowa przy ścinaniu**

$V_{Ry} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

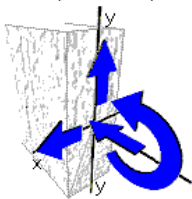
**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem**

$V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

**Obciążenie elementu**

$N = 1,000 \text{ kN}$ ,  $M_x = 3,000 \text{ kNm}$ ,  $V_y = 1,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 1,000 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

(57)  $\Delta_x = 0,001$ ; założono  $\beta_x = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,003 + 0,832 + 0,001 = 0,836 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,003 < 1$

(39)  $N / (\varphi_1 \cdot N_{Rc}) = 0,005 < 1$

(55)  $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,003 + 0,832 = 0,834 < 1$

(53)  $V_y / V_{Ry} = 0,009 < 1$

(56)  $V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

(53)  $V_x / V_{Rx} = 0,009 < 1$

(56)  $V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{Rx,N} = V_{Rx} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch kątowników **2x L 75x6**, połączonych dołem spawaniem. Oparcie belki stalowej (min. 15cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 10 cm.

## 2. Schody wejściowe i pochylnia.

### 2.1. Płyta żelbetowa wejścia.

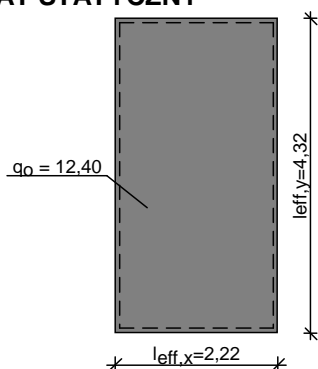
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	stałe	2,00	1,30	--	2,60
2.	zmiennie	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,00	1,24		12,40

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 2,22$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,32$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 5,67$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,57$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,57$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 12,18$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,50$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 1,21$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,21$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 8,60$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIN (RB500)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 8 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 8$  co **15,0 cm** o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,51 \text{ kNm/mb}$  (49,3%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 69,88 \text{ kN/mb}$  (19,7%)Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 8$  co **15,0 cm** o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,43\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 10,38 \text{ kNm/mb}$  (14,4%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 64,12 \text{ kN/mb}$  (21,5%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 11,10 \text{ mm}$  (17,9%)

Przyjęto płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.2. Płyta żelbetowa schodów.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.3. Płyta żelbetowa pochylni.**

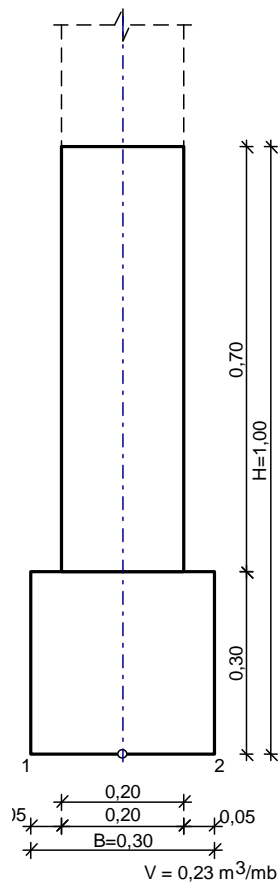
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

## 2.4. Ława fundamentowa wejścia.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

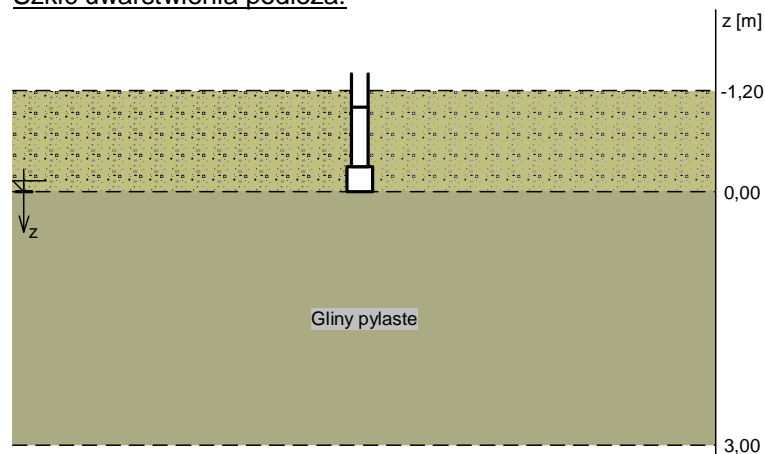
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 38,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (78,9%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 10,2$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 10,2$  kN/mb = 7,3 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,49$  kNm/mb

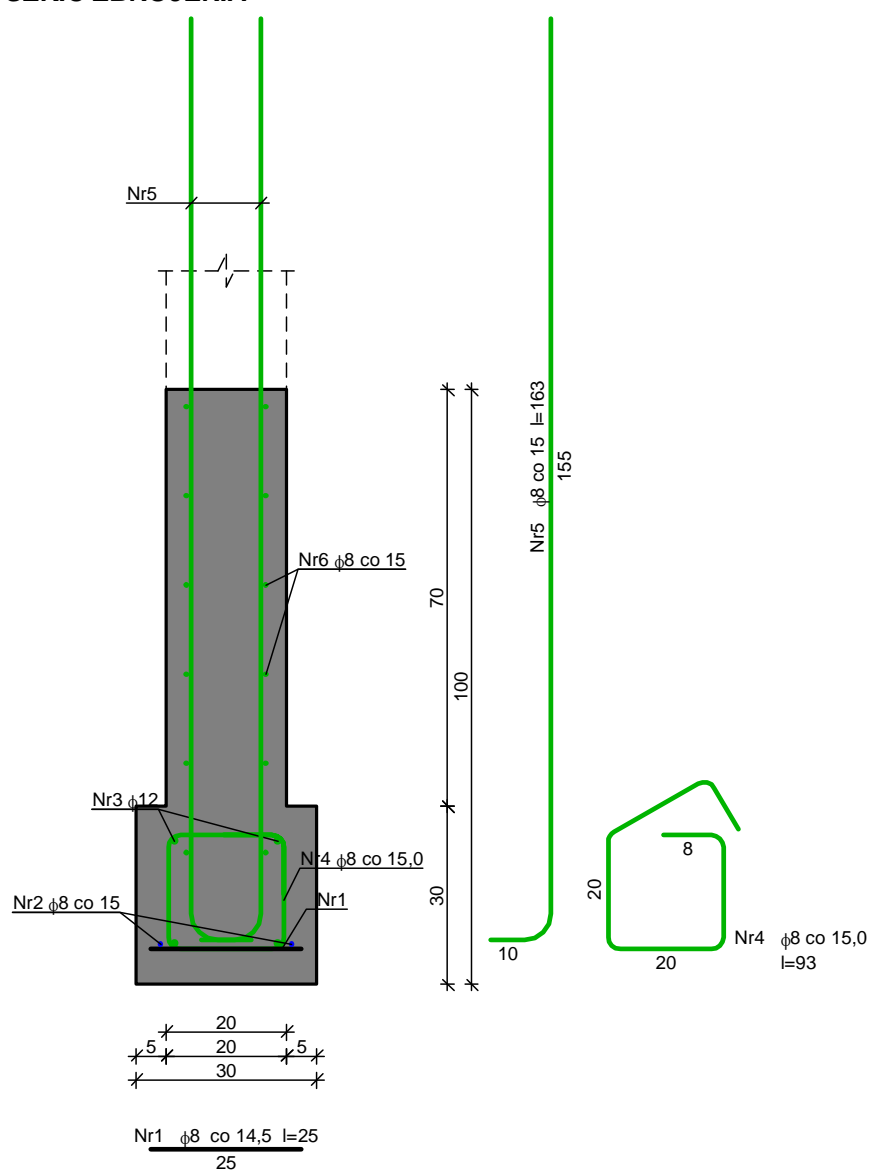
$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,5 \text{ kNm/mb} = 4,0 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,14 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,16 \text{ cm}$ 

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (16,3\%)$$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

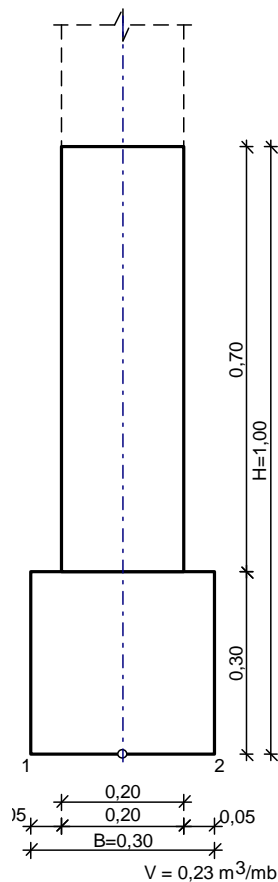
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.5. Ława fundamentowa schodów.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

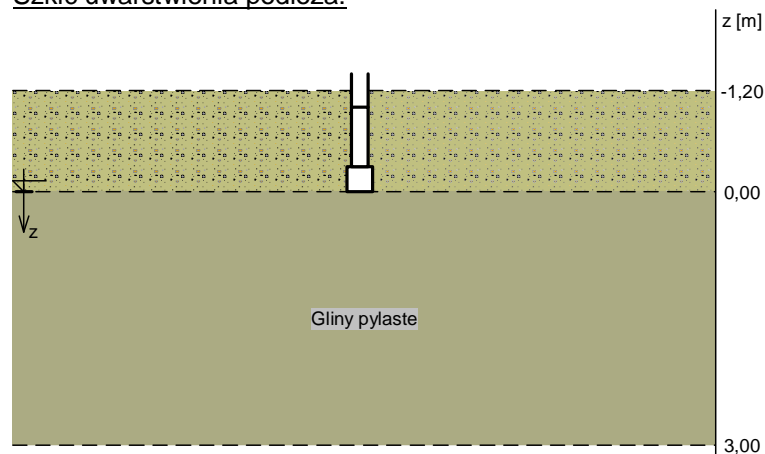
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)



$$s = 0,13 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (13,1\%)$$

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Technical drawing of a reinforced concrete column cross-section and elevation.

**Cross-section details:**

- Core dimensions: 25 cm x 30 cm.
- Column dimensions: 30 cm x 30 cm.
- Reinforcement bars:
  - Nr1:  $\phi 8$  co 14,5 l=25
  - Nr2:  $\phi 8$  co 15
  - Nr3:  $\phi 12$
  - Nr4:  $\phi 8$  co 15,0
  - Nr5:  $\phi 8$  co 15 l=163
  - Nr6:  $\phi 8$  co 15

**Elevation details:**

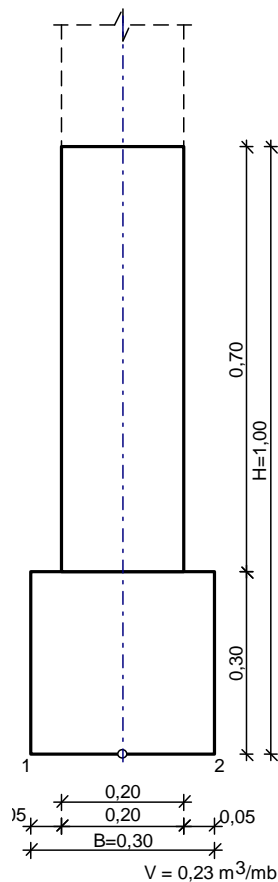
- Column height: 100 cm.
- Core height: 70 cm.
- Core width: 20 cm.
- Core depth: 20 cm.
- Core corner radius: 10 cm.

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.6. Ława fundamentowa pochylni.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

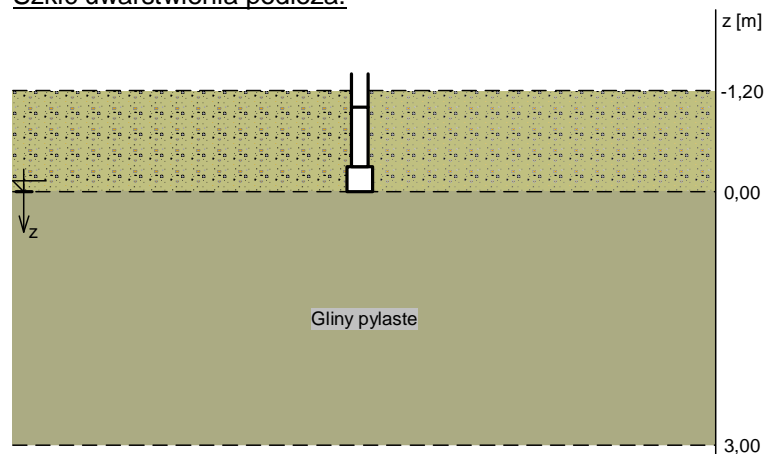
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,ma}$  $x = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm  
 $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

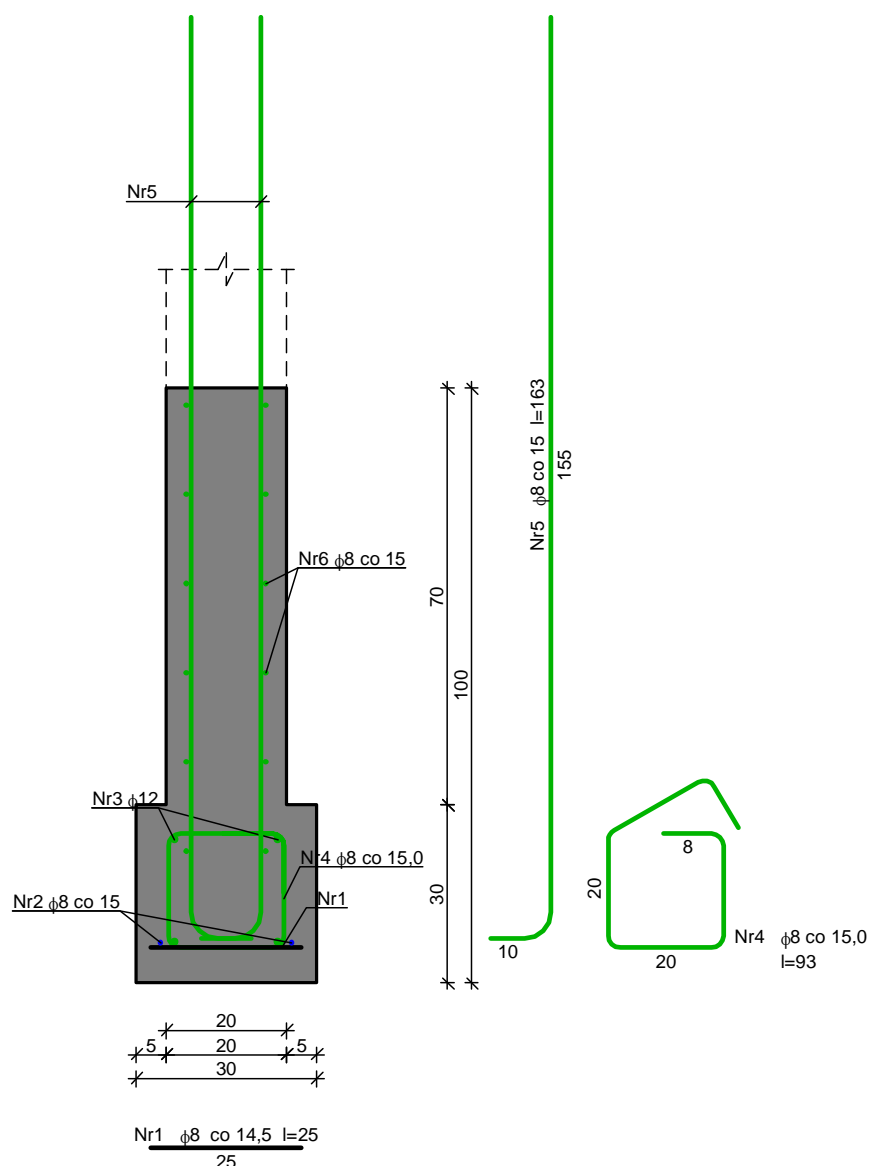
### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## SPIS TREŚCI

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Konstrukcja.
4. Wytyczne wykonawstwa.
5. Materiały.

### B. Obliczenia statyczne.

1. Parter.
2. Schody wejściowe i pochylnia.

### C. Załączniki formalne.

1. Zaświadczenie o przynależności do izby.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

### D. Rysunki.

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Rzut konstrukcji schodów wejściowych i pochylni | K-01 |
| 2. | Rzut konstrukcji parteru                        | K-02 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem;
- Inwentaryzacja budowlana budynku;
- Ogólne oględziny budynku wraz z odkrywkami stropów;
- Wizja lokalna;
- Ekspertyza techniczna budynku istniejącego.

### 2. Dane ogólne.

#### 2.1. Dane o opracowaniu.

Opracowanie niniejsze stanowi część konstrukcyjną projektu budowlanego przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń na potrzeby przedszkola publicznego wraz z termomodernizacją budynku w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

W ramach planowanej przebudowy planowane jest wykonanie nadproży stalowych w istniejących ścianach murowanych oraz nowych schodów wejściowych z pochylnią.

## **2.2. Dane o budynku.**

Obiekt będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

Budynek przedszkola składa się z dwóch budynków. Budynek stary parterowy, niepodpiwniczony został wybudowany w okresie międzywojennym ubiegłego wieku. Główna część budynku przedszkola to budynek wybudowany pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest to budynek podpiwniczony z dwoma kondygnacjami.

W budynku starym przedszkole zajmuje dwa pomieszczenia. Pozostałe pomieszczenia parteru są wykorzystane na cele usługowe (fryzjer) oraz pomieszczenia mieszkalne. W chwili obecnej mieszkanie jest nieużytkowane.

W budynku nowym piwnice są wykorzystane jako pomieszczenia garażowe, kotłownia oraz pomieszczenia należące do sołtysa, koła gospodyń wiejskich oraz piwnice lokali mieszkalnych. Parter budynku nowego jest całkowicie przeznaczony na cele przedszkola. Na piętrze w tym budynku zlokalizowane są dwa mieszkania oraz strych.

## **2.3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W poziomie posadowienia występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie w postaci równoległych warstw do powierzchni terenu. Są to gliny pylaste z domieszką żwirów i piasków. Brak występowania gruntów słabonośnych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku przyjęto dla w/w obiektu I kategorię geotechniczną według paragrafu 7 punktu 1 obejmującą niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

Dla tego rodzaju gruntów w poziomie posadowienia można przyjąć jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$ .

### 3. Konstrukcja.

3.1. Schody wejściowe z pochylnią – posadowione na ławach żelbetowych fundamentowych. Ławy należy wykonać o szerokościach 30cm. Ławy o wysokości 30 cm. Ławy fundamentowe należy posadowić na warstwie chudego betonu (C8/10) grubości 10 cm i wykonać całą konstrukcję fundamentów z betonu wodoszczelnego C25/30-W8.

Poziom posadowienia fundamentów schodów wejściowych i pochylni przy budynku istniejącym dopasować do poziomu fundamentów istniejących.

Ławy fundamentowe należy zbroić podłużnie prętami 4 # 12 mm, strzemiona #8 mm co 15 cm.

Ściany fundamentowe zbroić obustronnie krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm. Zbrojenie ścian fundamentowych kotwić w ławach fundamentowych.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  
 $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$



Płyty żelbetowe schodów, podestu i pochylni należy wykonać o grubości 12 cm, zbroić dołem i górą krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm.

3.2. Nadproża – w ścianach istniejących należy wykonać jako stalowe z dwóch lub czterech dwuteowników skręconych śrubami M16 co ~ 100,0 cm. Technologię wykonywania nadproży stalowych w ścianach istniejących podano w punkcie 4 niniejszego opisu technicznego.

#### **4. Wytyczne wykonawstwa.**

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji biologicznej i przeciwogniowo.

Wszystkie elementy stalowe (nadproża w ścianach istniejących) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Grubość powłoki malarskiej min. 240 µm.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

#### **Technologia wykonawstwa stalowych nadproży w ścianach istniejących.**

Przed wykonaniem otworu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie stropu. Podstępować należy belki i podciągi stropowe, które obciążają odcinek muru leżący bezpośrednio nad projektowanym otworem.

Otwór wykonuje się w kilku etapach. Po naznaczeniu wymiarów otworu wycina się bruzdę w murze o wysokości około 4 cm większą od wysokości

zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka aby zmieściła się belka stalowa (lub dwie belki) i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca oparcia belki po ~ 25 cm z każdej strony.

Przed założeniem belki (lub dwóch belek) bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po tym wstawia się belkę (lub dwie belki), którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze.

Przestrzeń wokół belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową ( $R_z = 8$  MPa). Szparę między górną półką belki, a murem zapełnia się zaprawą pęczniejącą, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać.

Po założeniu belki z jednej strony można przystąpić (po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki - normalnie około 5 dni) do montażu belki (belek) z drugiej strony muru. Jeśli pracę trzeba przyspieszyć to przestrzeń między pierwszą belką, a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą belkę zakłada się podobnie do pierwszej.

W belkach wierce się otwory (w połowie wysokości)  $\varnothing 18$  mm przez które – po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie  $\varnothing 16$  mm. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek.

Przed tynkowaniem belki należy obłożyć siatką stalową.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

W czasie planowanej inwestycji należy wykonać zalecenia podane w ekspertyzie technicznej niniejszego budynku:

- Istniejący budynek stary należy poddać remontowi polegającemu na odciążeniu stropu drewnianego z cegły i polepy. Zamiast tych warstw należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej. Po zdjęciu istniejących warstw posadzkowych należy dokonać szczegółowego przeglądu wszystkich belek drewnianych stropu. W czasie remontu stropu należy wymienić zniszczone elementy drewniane stropu na nowe o zbliżonym przekroju.

- Przed przeglądem belek stropowych należy wezwać autora niniejszego opracowania w celu potwierdzenia możliwości wyburzania ścian murowanych parteru.

- Przy remoncie więźby należy wykonać wzmocnienie płatwi drewnianych. Wzmocnienie to można wykonać poprzez zwiększenie przekroju płatwi (dobicie dodatkowego elementu drewnianego) lub wykonanie dodatkowych zastrzałów ukośnych. Zniszczone elementy drewniane dachu należy wymienić.

- Należy także poddać remontowi pokrycie blachowe dachu. Istniejąca blacha fałdowa wykazuje duże zniszczenia korozyjne.

- Przy wejściu głównym do budynku od strony ulicy zadaszenie drewniane należy rozebrać zgodnie z projektem architektonicznym.

## **5. Materiały.**

Beton – C25/30-W8 (wodoszczelny);

Otulina zbrojenia – 30,0 mm;

Stal zbrojeniowa - żebrowana A-IIIN;

Pustaki ceramiczne – klasy 15;

Zaprawa murarska – cementowa prefabrykowana M5;

Stal profilowa – S235;

Drewno – C24.

## OBLICZENIA STATYCZNE

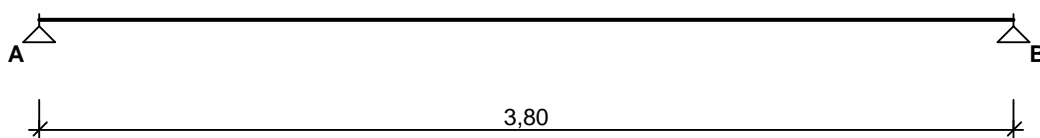
- 3 strefa obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1:2006
- III strefa obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:2009

### 1. Parter.

#### 1.1. Nadproże stalowe.

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

##### SCHEMAT BELKI

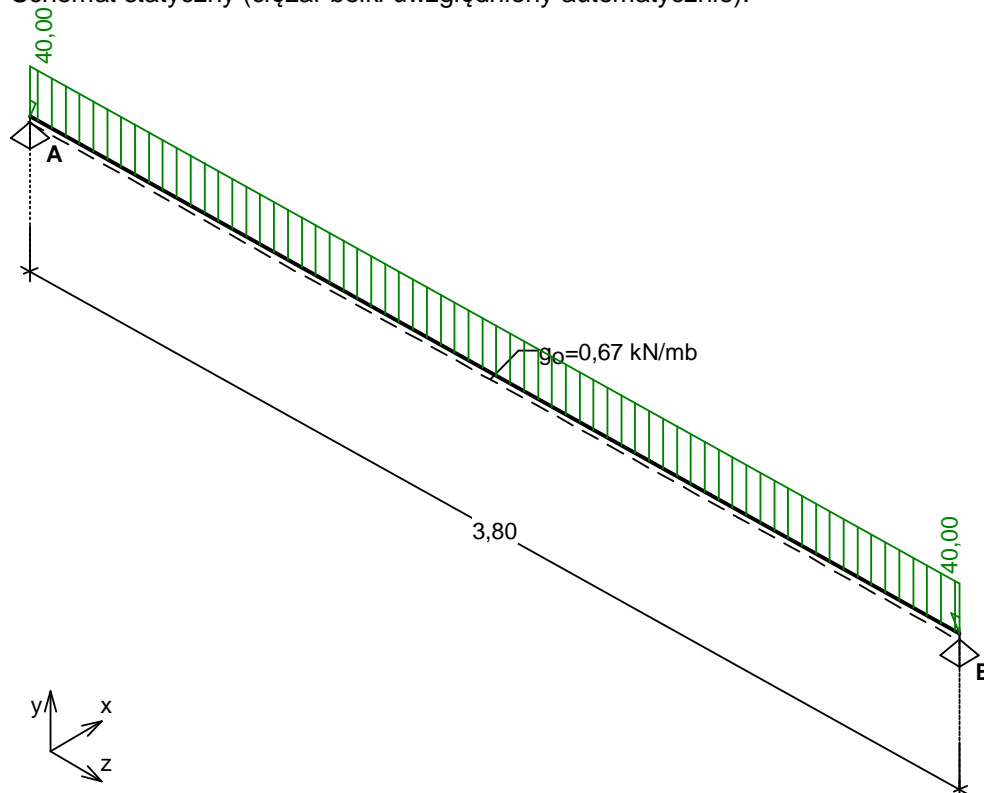


Parametry belki:

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

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

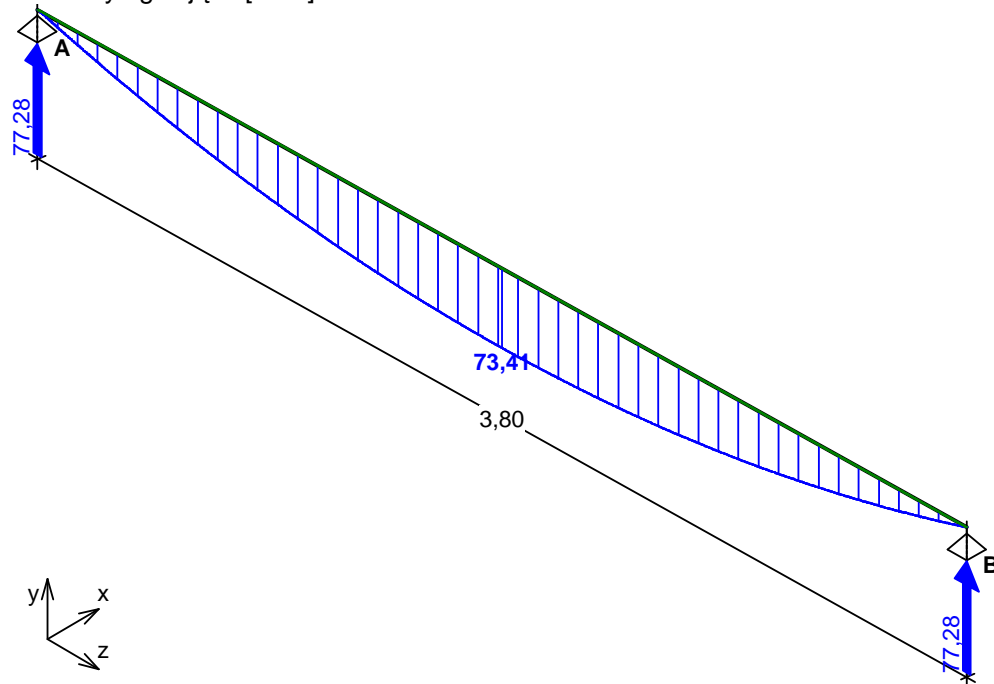


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,67 \text{ kN/m}$ )

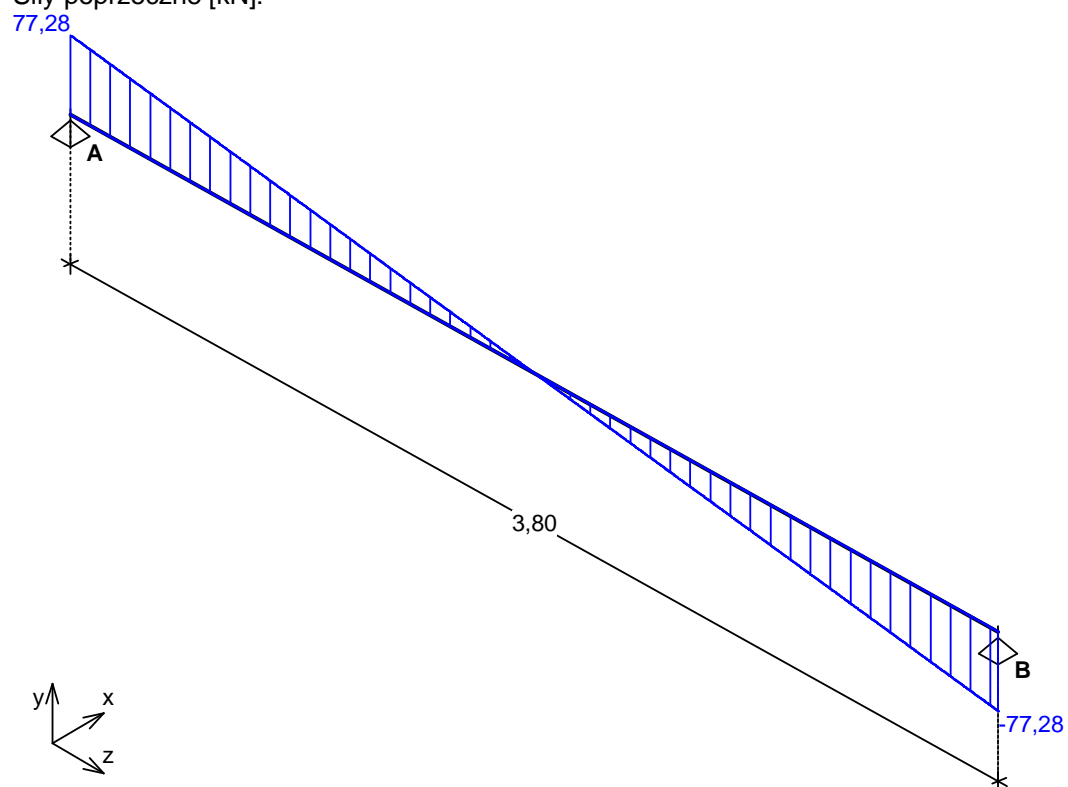
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,00	0,00	0,00
B.	3,80	40,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

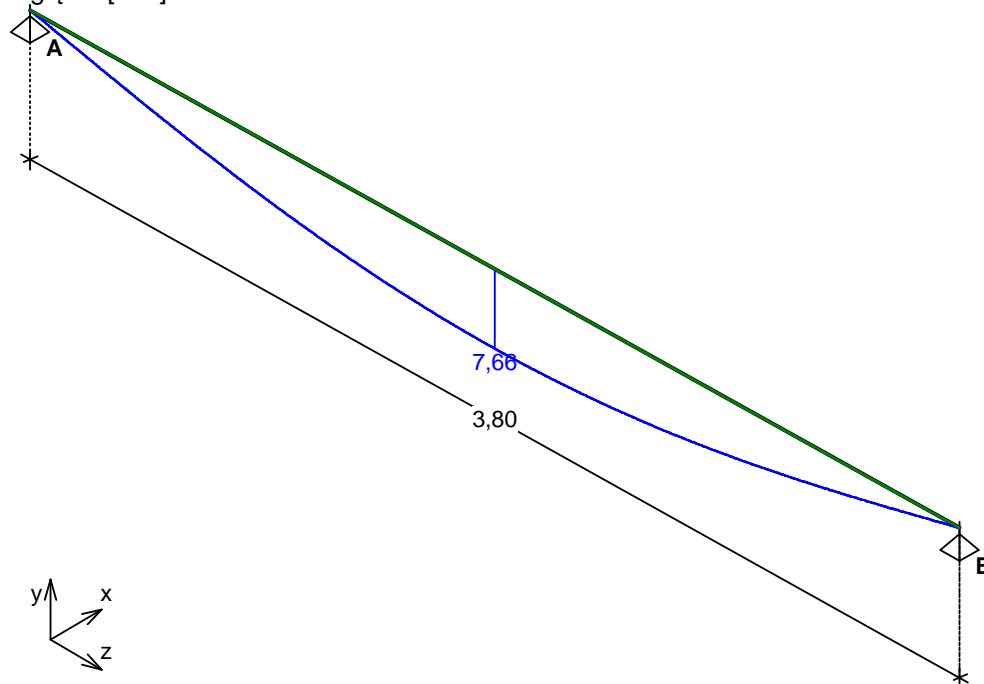
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

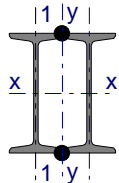
L.p.	z [m]	M <sub>i</sub> [kNm]	M <sub>p</sub> [kNm]	V <sub>i</sub> [kN]	V <sub>p</sub> [kN]	f <sub>k</sub> [mm]
<b>Przęsło A - B (l<sub>o</sub> = 3,80 m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	77,28	--
1.	1,90	<b>73,41</b>	<b>73,41</b>	0,00	0,00	7,66
B.	3,80	<b>0,00</b>	--	-77,28	--	--
Reakcje podporowe: R <sub>A</sub> = 77,28 kN, R <sub>B</sub> = 77,28 kN						

**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 220**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 35,6 \text{ cm}^2$ ,  $m = 62,2 \text{ kg/m}$  $J_x = 6120 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 2221 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 17500 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 20,1 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 556 \text{ cm}^3$ Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 129,00 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 444,43 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,90 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{\max} = 73,41 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,569 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 3,80 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -77,28 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,174 < 1$$

**Nośność na zginanie ze ścinaniem**

$$V_{\max} = (-)77,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 266,66 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

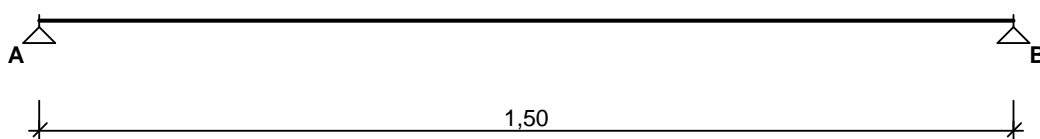
**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 1,90 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 10,86 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm} < f_{gr} = 10,86 \text{ mm} \quad (70,5\%)$$

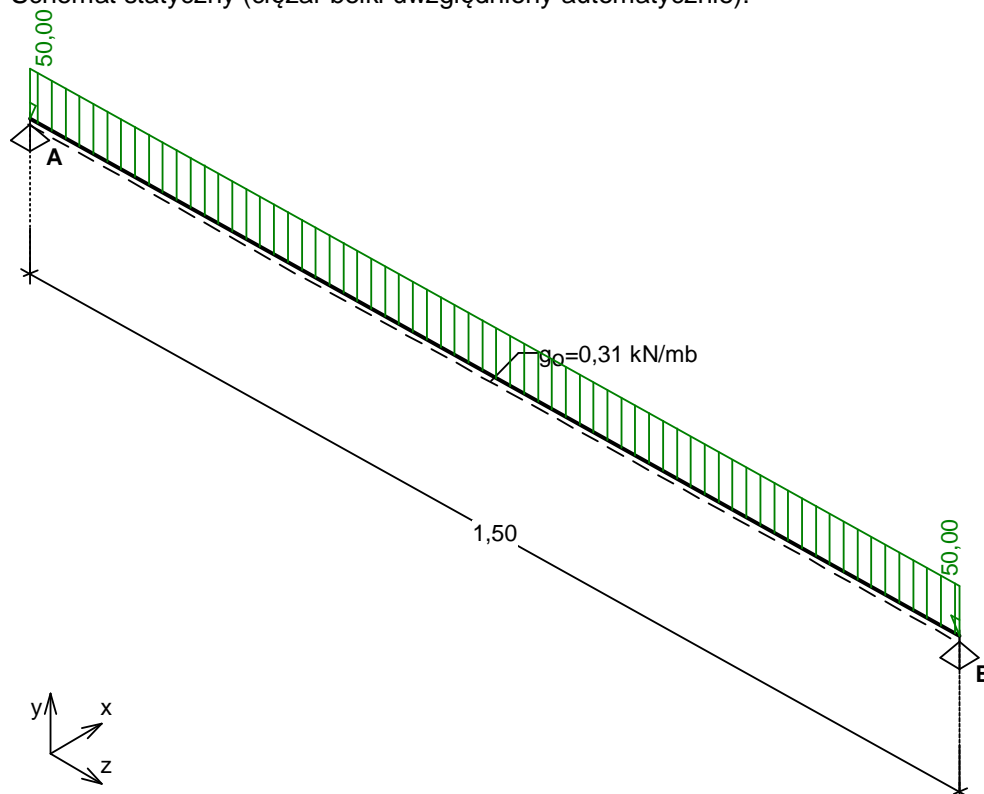
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 220**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 40cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 20 cm.

**1.2. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



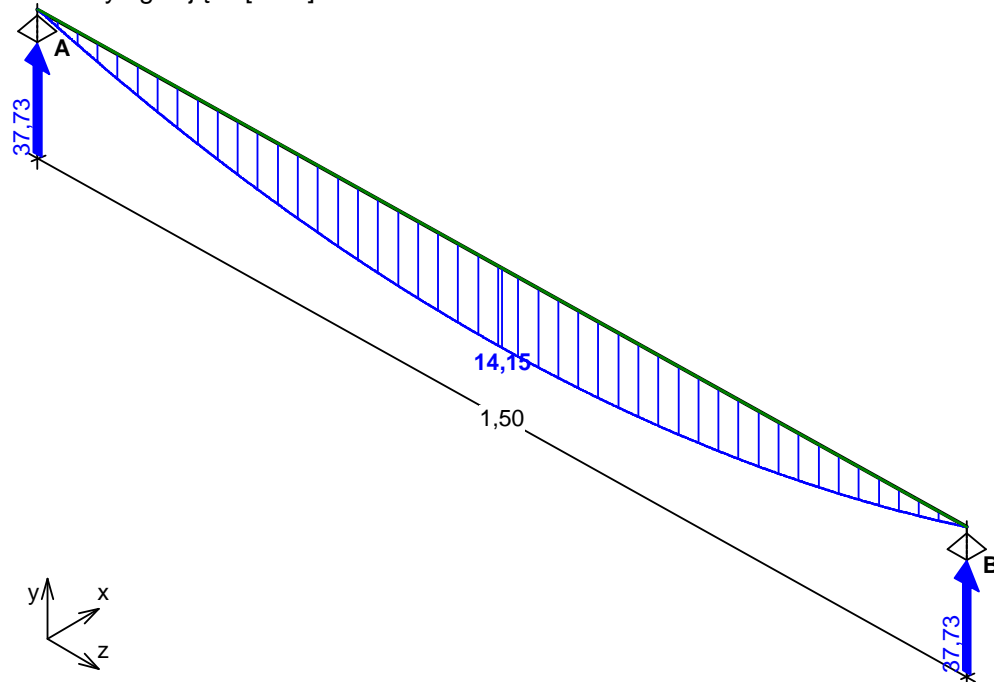


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

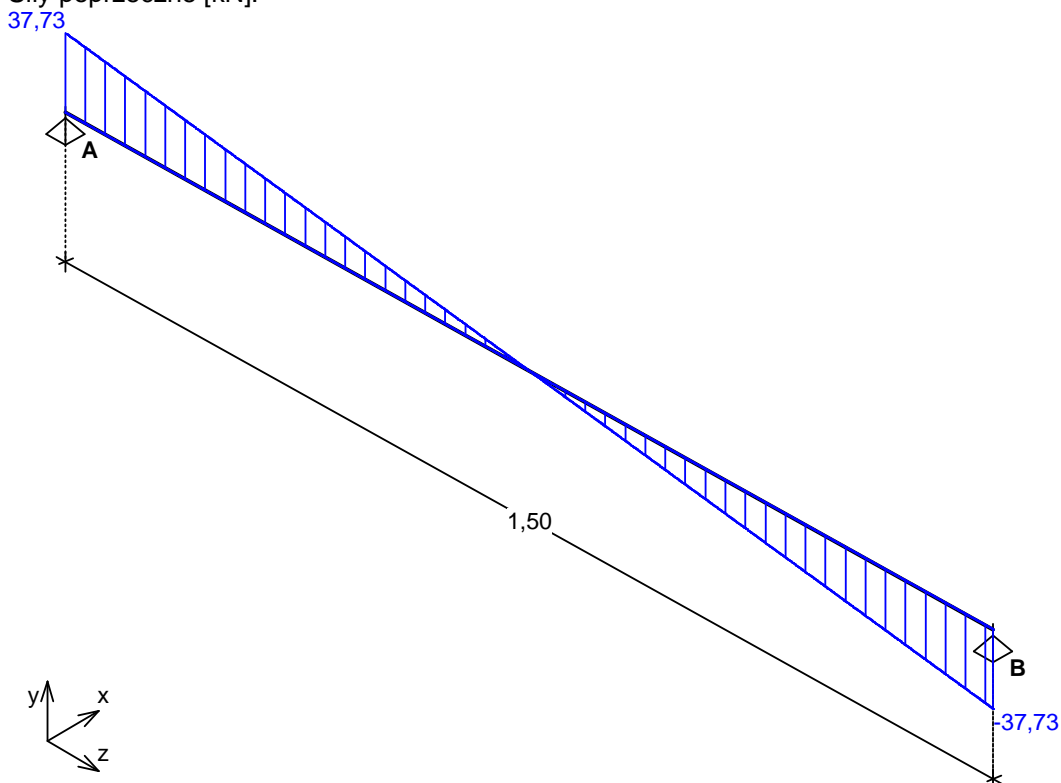
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,50	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

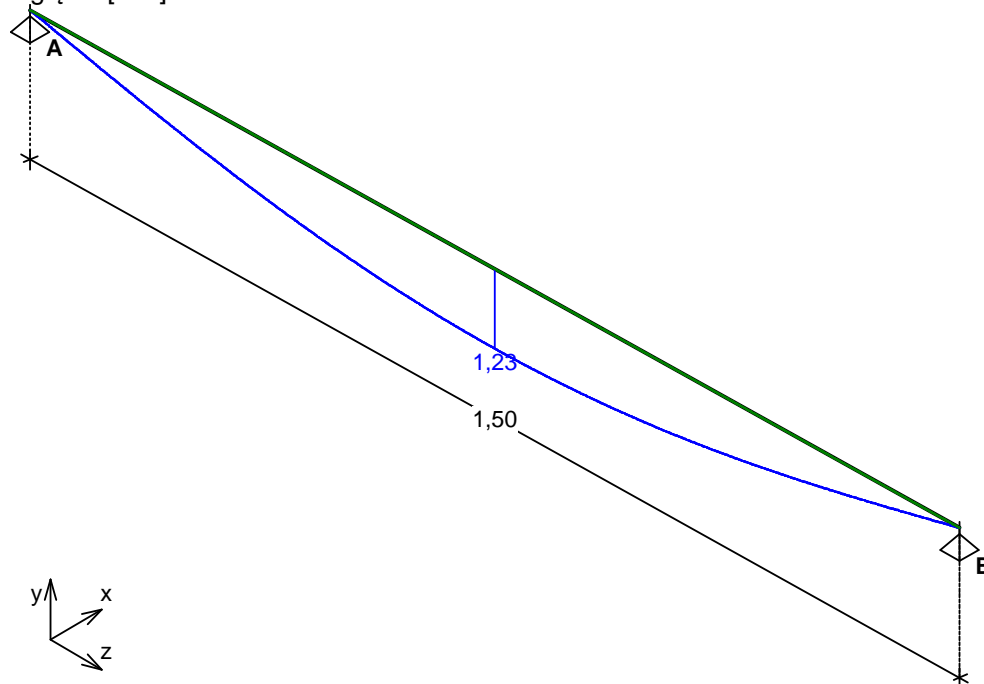
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

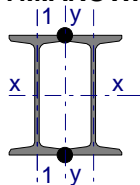
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,50</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	37,73	--
1.	0,75	<b>14,15</b>	<b>14,15</b>	0,00	0,00	1,23
B.	1,50	<b>0,00</b>	--	-37,73	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 37,73$ kN, $R_B = 37,73$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 0,75$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 14,15$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,372 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 0,00$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 37,73$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

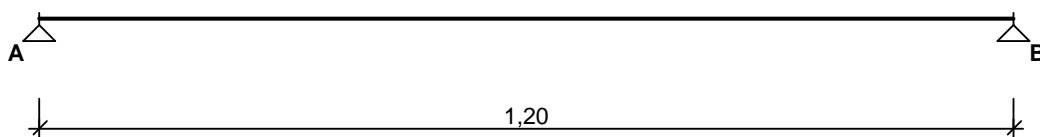
**Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{\max} = 37,73$  kN  $< V_0 = 0,6 \cdot V_R = 119,41$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiernodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 0,75$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,23$  mmUgięcie graniczne  $f_{gr} = l_0 / 350 = 4,29$  mm

$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 4,29 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

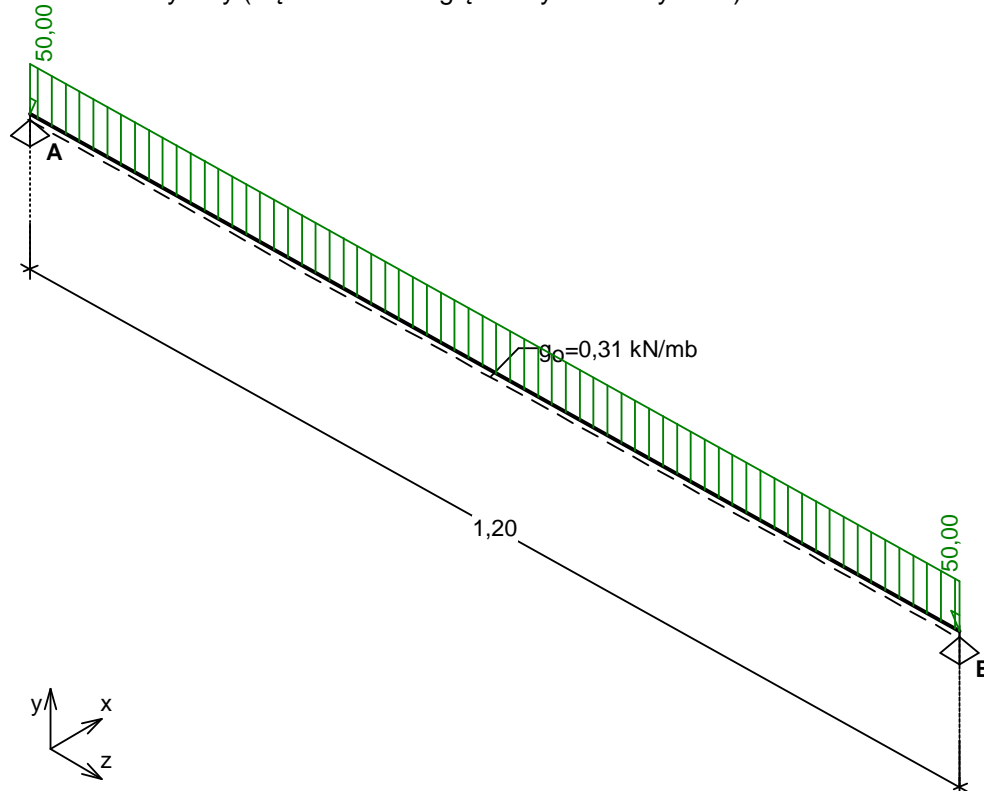
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0$  cm. Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

**1.3. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

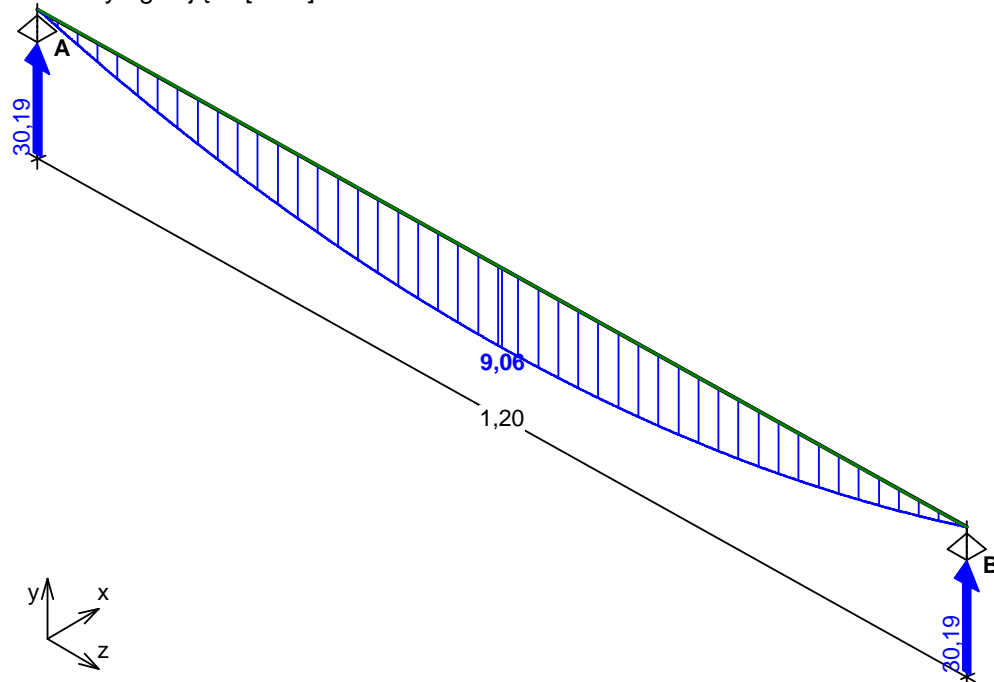


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

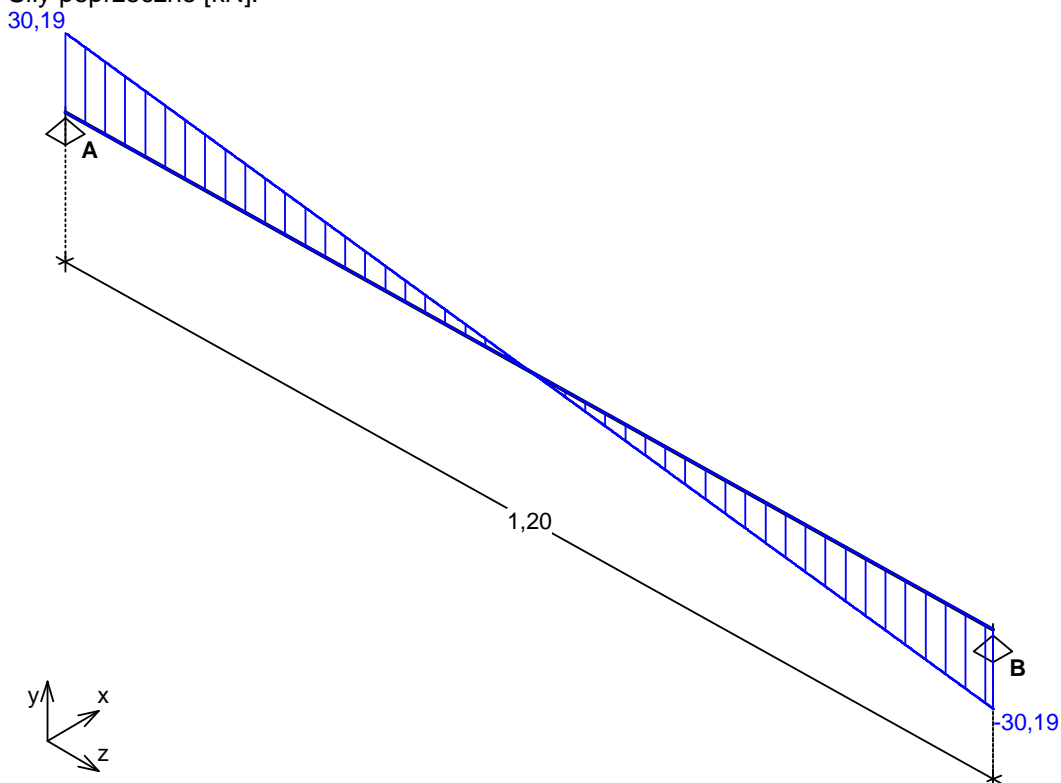
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

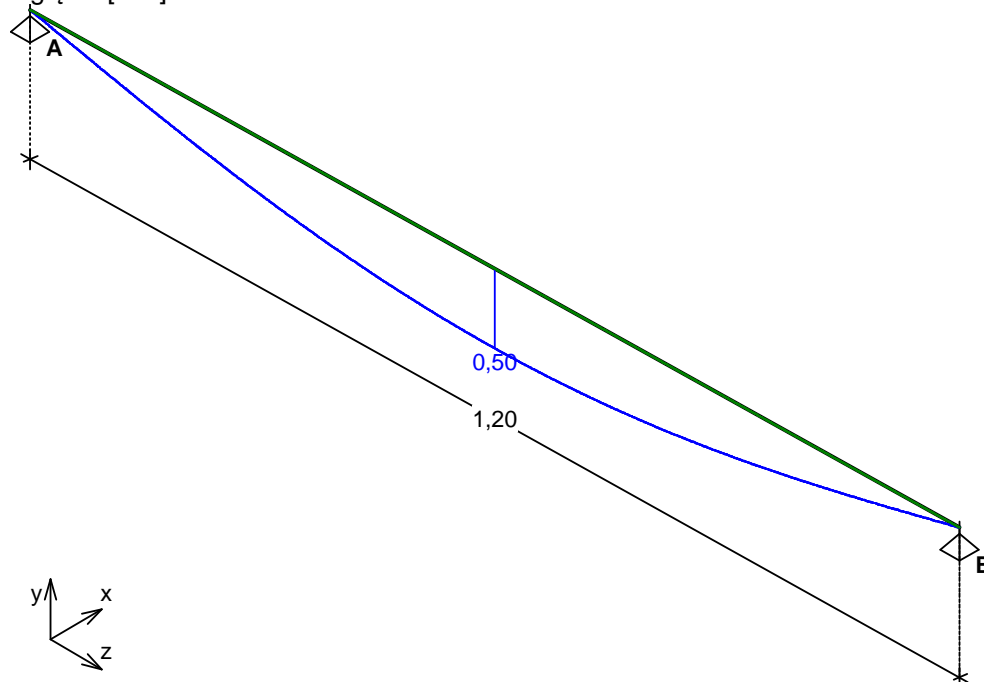
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

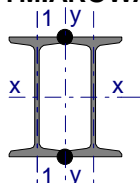
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

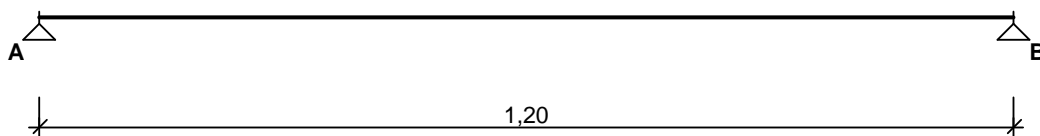
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.4. Nadproże stalowe.

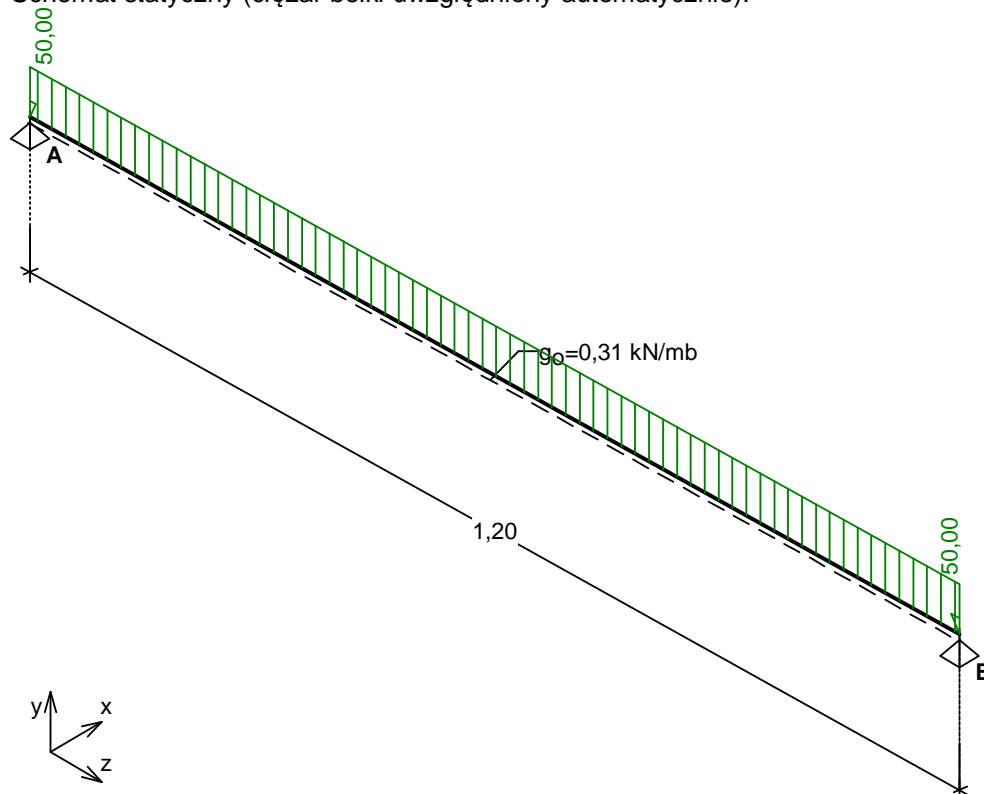
Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SCHEMAT BELKI



### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

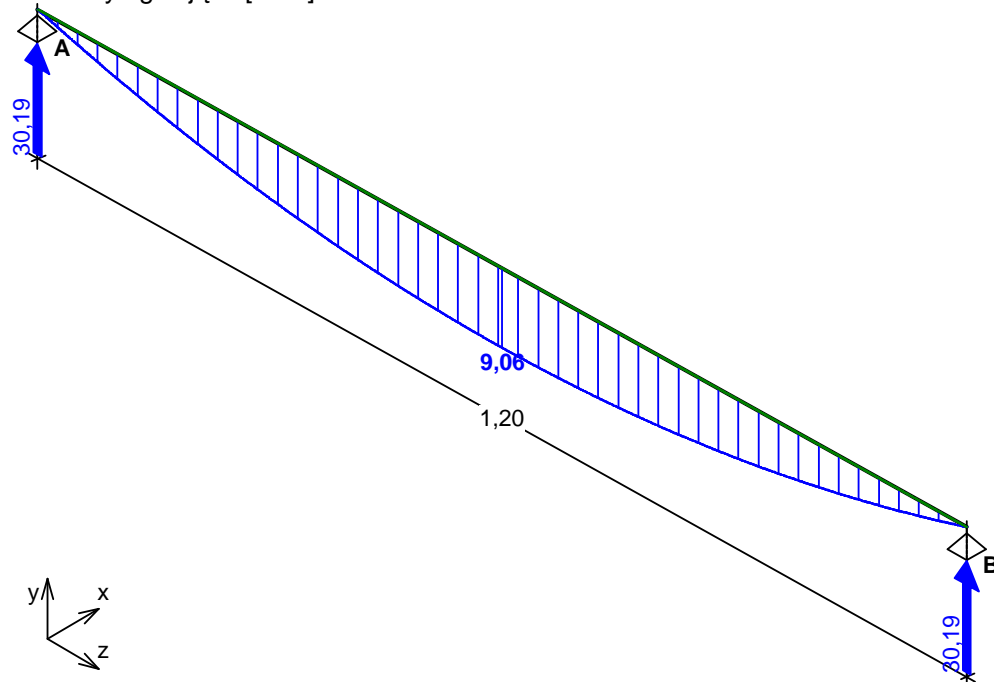


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

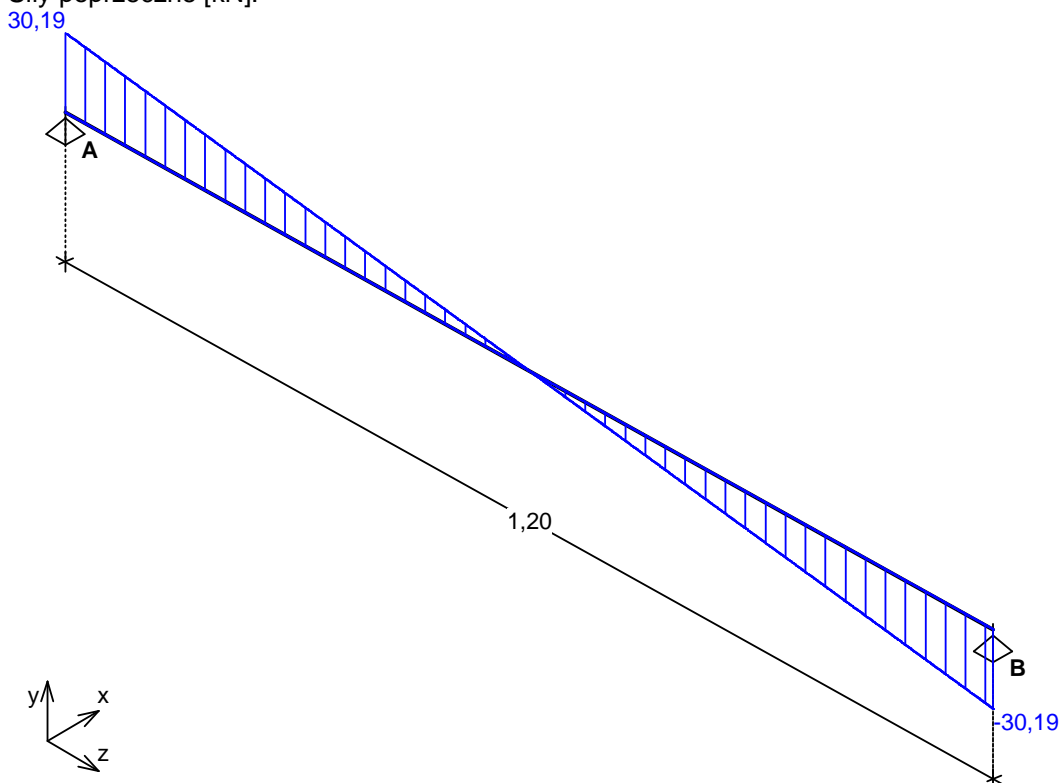
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

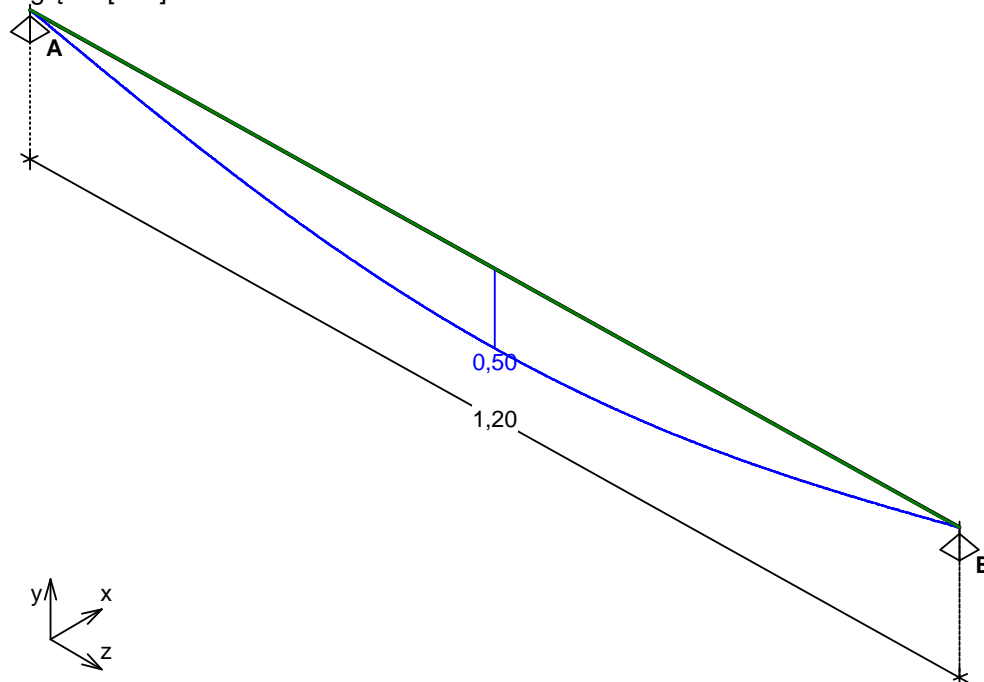
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

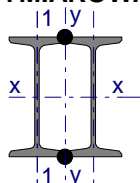
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$



Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

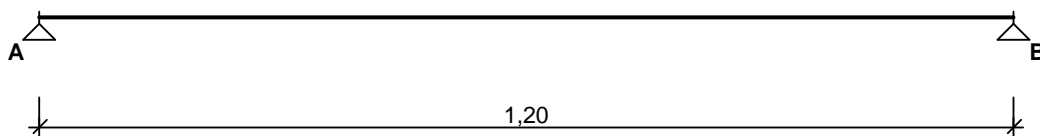
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.5. Nadproże stalowe.

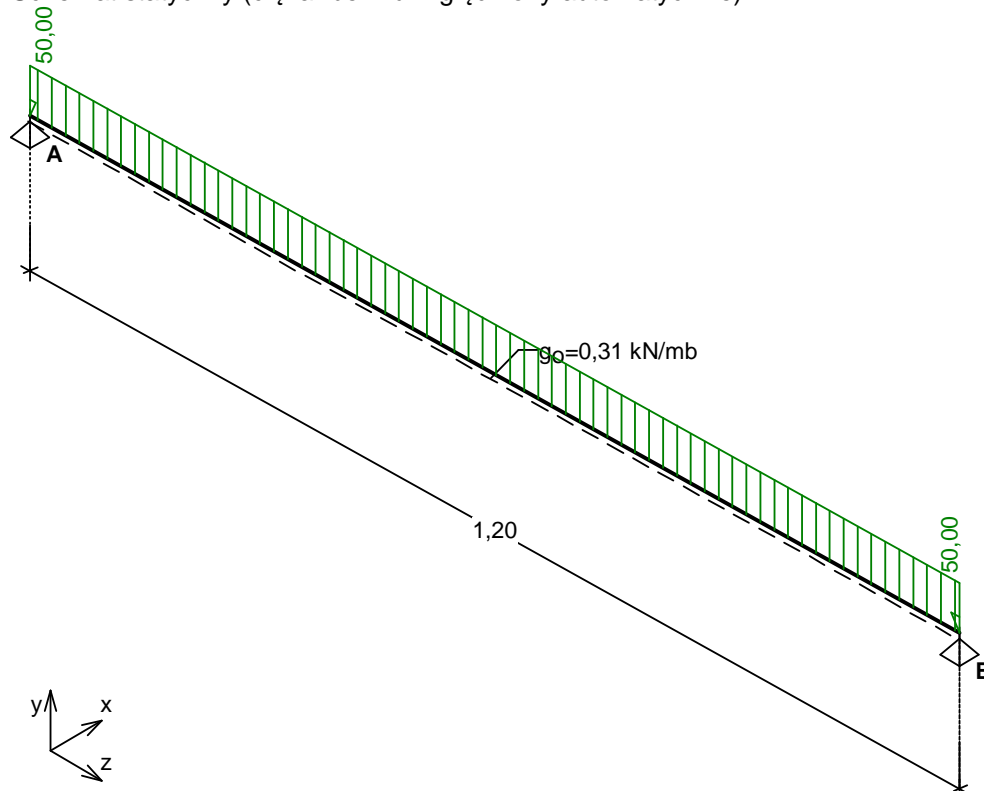
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

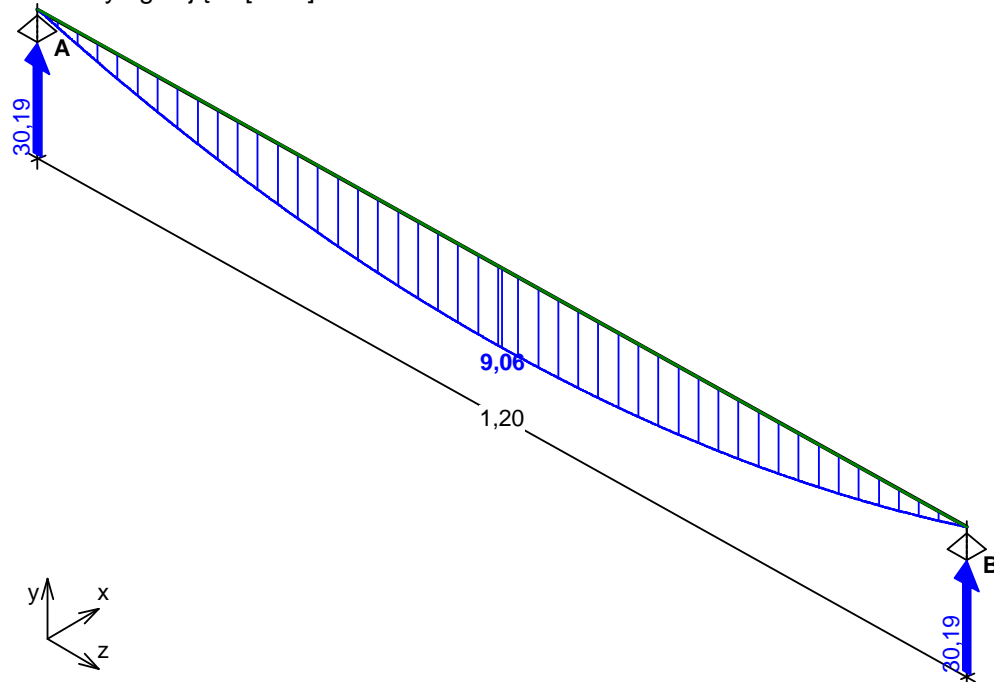


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

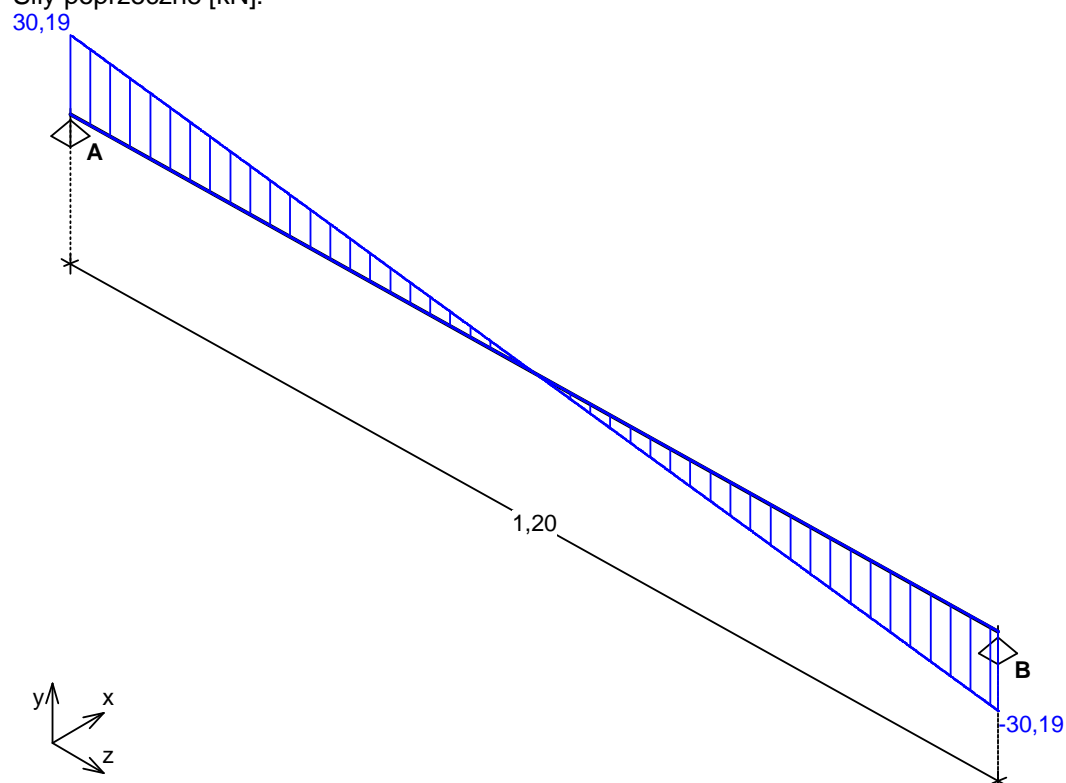
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

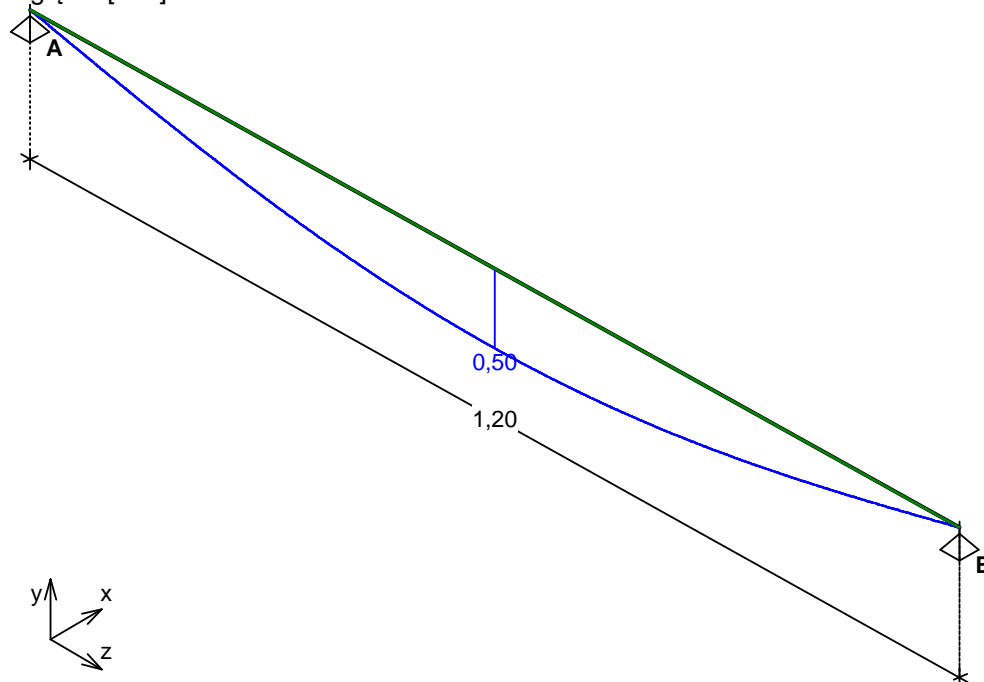
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

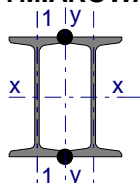
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

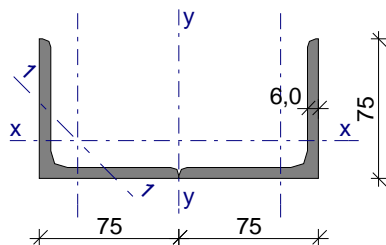
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.6. Nadproże stalowe w ścianie działowej.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**2 kątowniki równoramienne L 75x75x6**, nie połączone (wg PN-84/H-93401)



#### Wymiary profilu podstawowego L 75x75x6

$a = 75 \text{ mm}$ ,  $t = 6,0 \text{ mm}$

$r = 9,0 \text{ mm}$ ,  $r_1 = 4,5 \text{ mm}$

$e = 2,04 \text{ cm}$

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,46 \text{ cm}^2$

$J_x = 91,60 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 612,1 \text{ cm}^4$

$W_{xg} = 16,78 \text{ cm}^3$ ,  $W_{xd} = 44,90 \text{ cm}^3$

$W_y = 81,61 \text{ cm}^3$

$i_x = 2,290 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,921 \text{ cm}$ ,  $i_1 = 1,470 \text{ cm}$

$A_L = 0,585 \text{ m}^2/\text{m}$ ,  $A_G = 42,67 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 334,8 \text{ m}^{-1}$ ,  $m = 13,70 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 84,0$ ;

#### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 375,4 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy ściskaniu**

$N_{Rc} = 375,4 \text{ kN}$  (klasa: 3,  $\psi = 1,000$ )

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_x = 0,792$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_y = 0,792$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_1 = 81,6$ ,  $\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 / \lambda_p = 0,972$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_1 = 0,577$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 216,7 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy zginaniu**

$M_{Rx} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_x = 1,000$ )

$M_{Ry} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_y = 1,000$ )

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

**Nośność obliczeniowa przy ścinaniu**

$V_{Ry} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

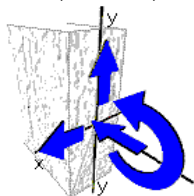
**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem**

$V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

**Obciążenie elementu**

$N = 1,000 \text{ kN}$ ,  $M_x = 3,000 \text{ kNm}$ ,  $V_y = 1,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 1,000 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

(57)  $\Delta_x = 0,001$ ; założono  $\beta_x = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,003 + 0,832 + 0,001 = 0,836 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,003 < 1$

(39)  $N / (\varphi_1 \cdot N_{Rc}) = 0,005 < 1$

(55)  $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,003 + 0,832 = 0,834 < 1$

(53)  $V_y / V_{Ry} = 0,009 < 1$

(56)  $V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

(53)  $V_x / V_{Rx} = 0,009 < 1$

(56)  $V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{Rx,N} = V_{Rx} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch kątowników **2x L 75x6**, połączonych dołem spawaniem. Oparcie belki stalowej (min. 15cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 10 cm.

## 2. Schody wejściowe i pochylnia.

### 2.1. Płyta żelbetowa wejścia.

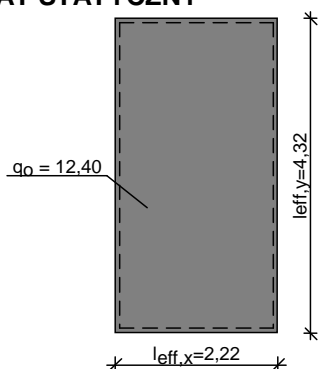
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	stałe	2,00	1,30	--	2,60
2.	zmiennie	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,00	1,24		12,40

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 2,22$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,32$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 5,67$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,57$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,57$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 12,18$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,50$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 1,21$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,21$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 8,60$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 8 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,51 \text{ kNm/mb}$  (49,3%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 69,88 \text{ kN/mb}$  (19,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,43\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 10,38 \text{ kNm/mb}$  (14,4%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 64,12 \text{ kN/mb}$  (21,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 11,10 \text{ mm}$  (17,9%)

Przyjęto płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.2. Płyta żelbetowa schodów.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.3. Płyta żelbetowa pochylni.**

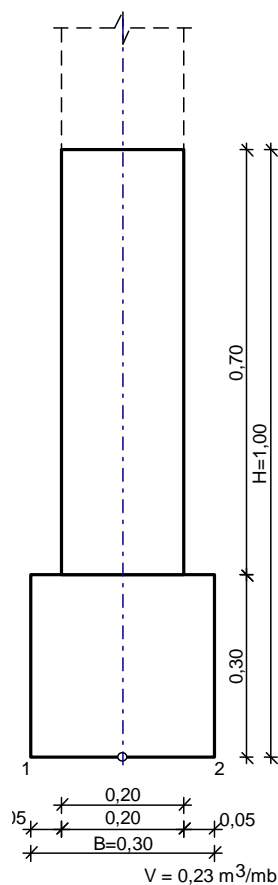
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

## 2.4. Ława fundamentowa wejścia.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

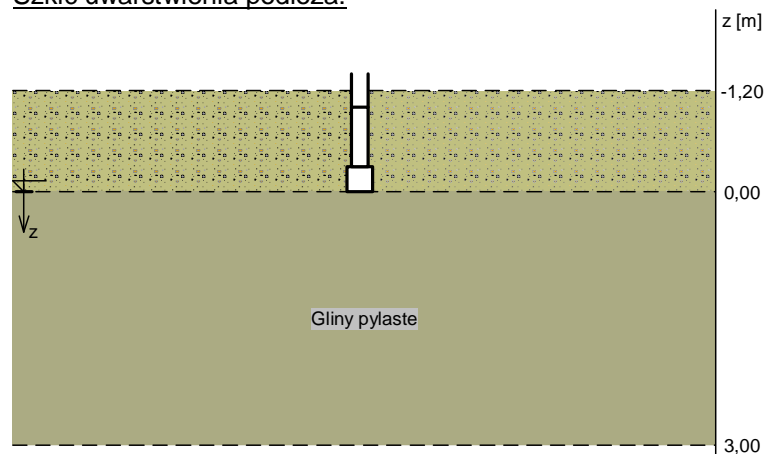
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:





Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 38,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (78,9%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 10,2$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 10,2$  kN/mb = 7,3 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,49$  kNm/mb

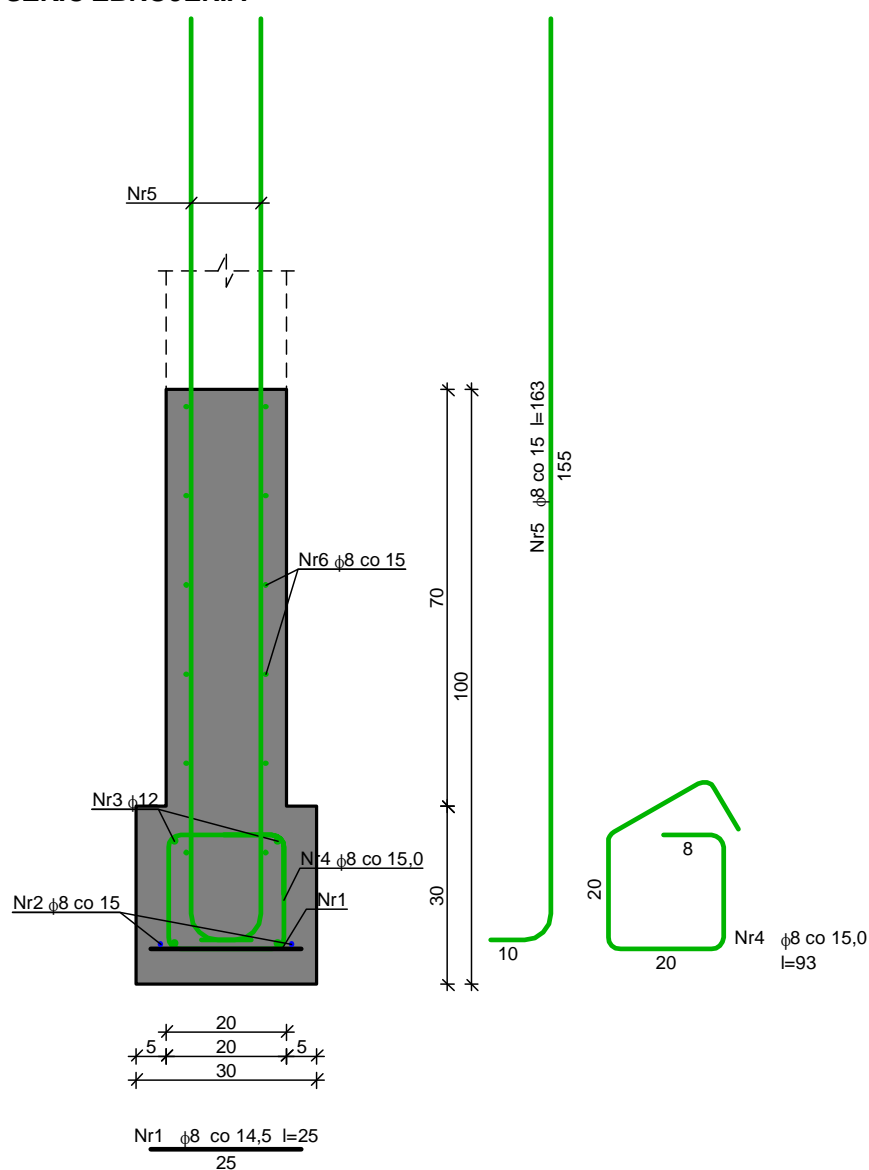
$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,5 \text{ kNm/mb} = 4,0 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,14 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,16 \text{ cm}$ 

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (16,3\%)$$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

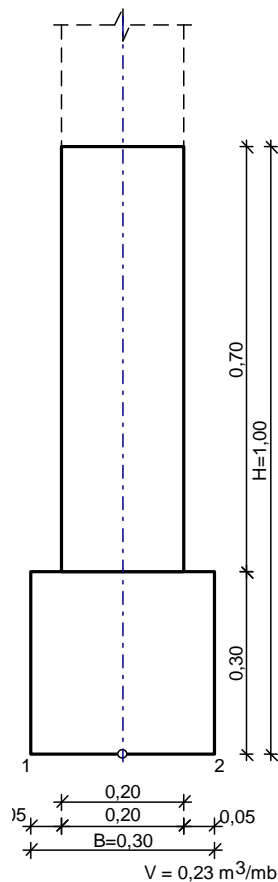
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.5. Ława fundamentowa schodów.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

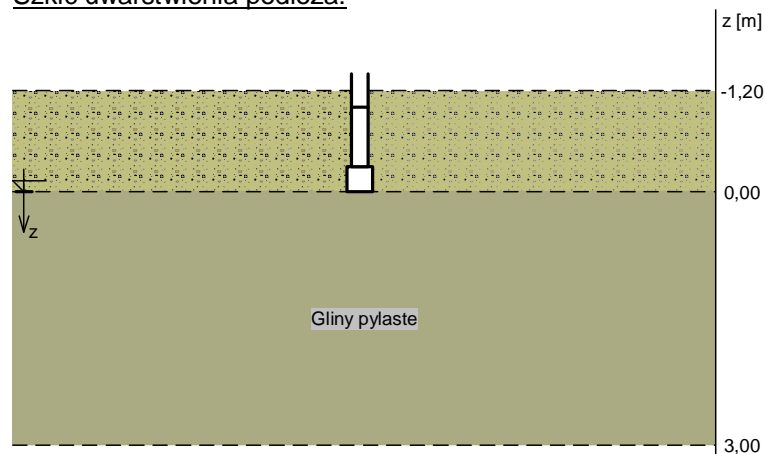
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

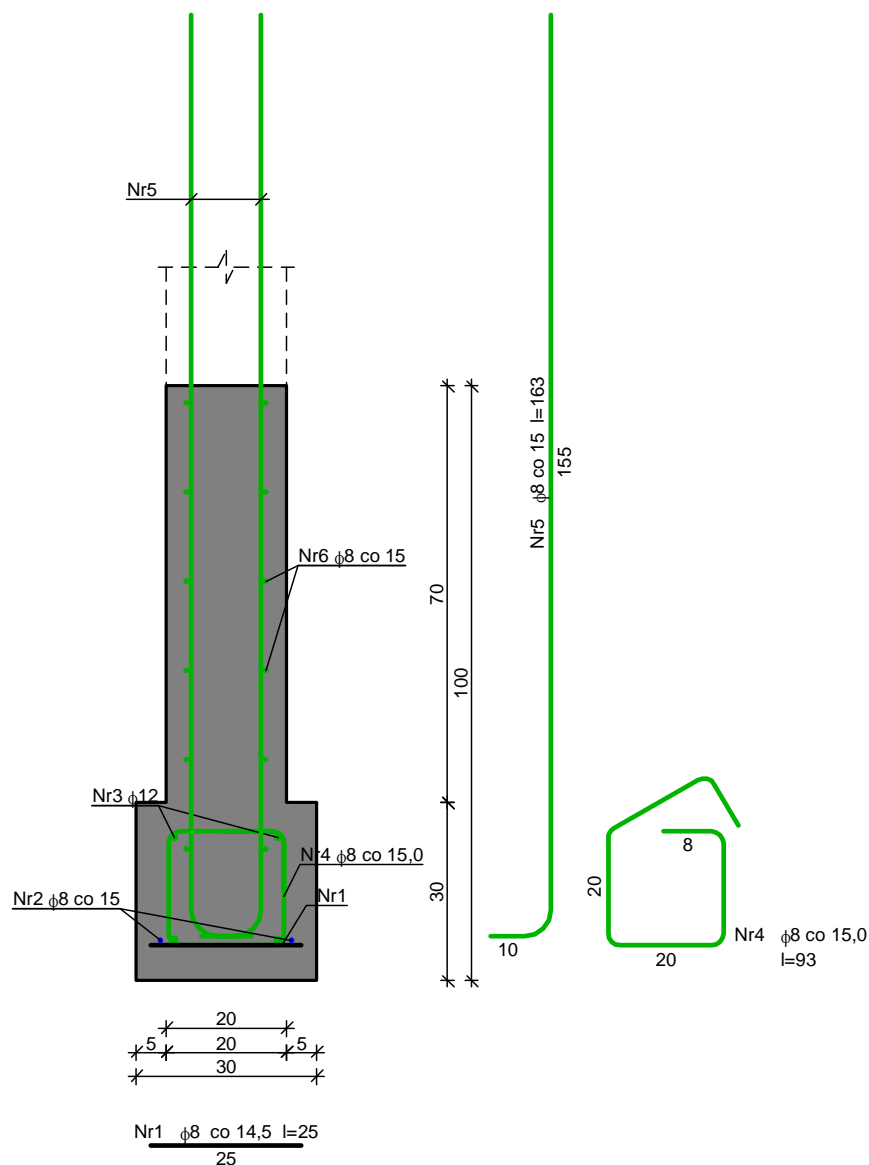
Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

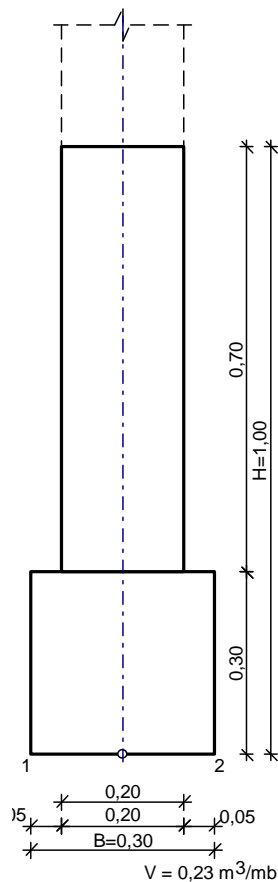
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mbPrzyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb**SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.6. Ława fundamentowa pochylni.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30$  m       $H = 1,00$  m       $w = 0,30$  m

$B_g = 0,20$  m       $B_t = 0,05$  m

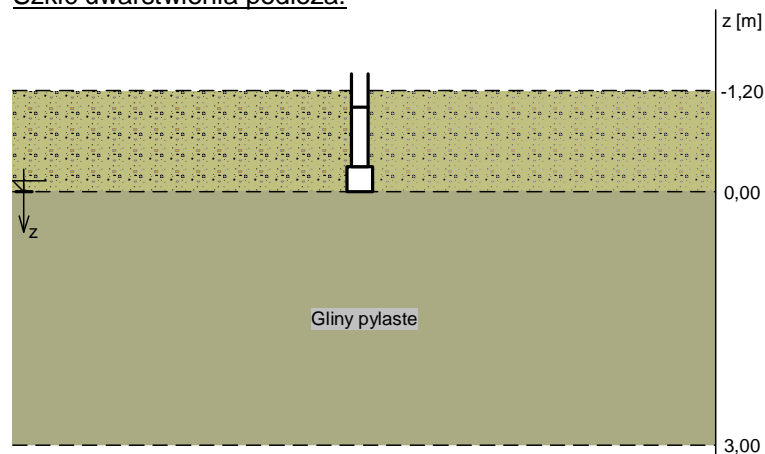
$B_s = 0,20$  m       $e_B = 0,00$  m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20$  m       $D_{\min} = 1,20$  m

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,ma}$  $x = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm  
 $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

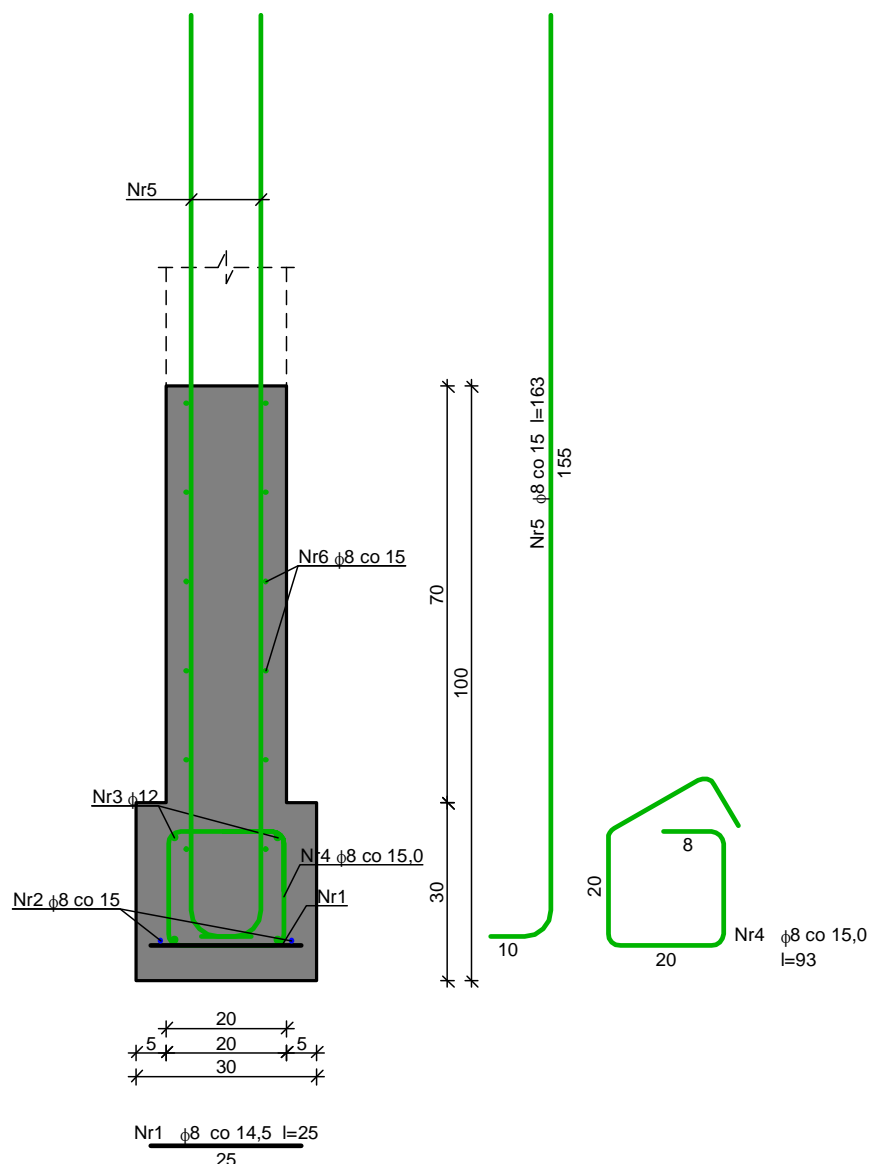
### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co 14,5 cm o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.



## SPIS TREŚCI

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Konstrukcja.
4. Wytyczne wykonawstwa.
5. Materiały.

### B. Obliczenia statyczne.

1. Parter.
2. Schody wejściowe i pochylnia.

### C. Załączniki formalne.

1. Zaświadczenie o przynależności do izby.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

### D. Rysunki.

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Rzut konstrukcji schodów wejściowych i pochylni | K-01 |
| 2. | Rzut konstrukcji parteru                        | K-02 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem;
- Inwentaryzacja budowlana budynku;
- Ogólne oględziny budynku wraz z odkrywkami stropów;
- Wizja lokalna;
- Ekspertyza techniczna budynku istniejącego.

### 2. Dane ogólne.

#### 2.1. Dane o opracowaniu.

Opracowanie niniejsze stanowi część konstrukcyjną projektu budowlanego przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń na potrzeby przedszkola publicznego wraz z termomodernizacją budynku w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

W ramach planowanej przebudowy planowane jest wykonanie nadproży stalowych w istniejących ścianach murowanych oraz nowych schodów wejściowych z pochylnią.

## **2.2. Dane o budynku.**

Obiekt będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

Budynek przedszkola składa się z dwóch budynków. Budynek stary parterowy, niepodpiwniczony został wybudowany w okresie międzywojennym ubiegłego wieku. Główna część budynku przedszkola to budynek wybudowany pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest to budynek podpiwniczony z dwoma kondygnacjami.

W budynku starym przedszkole zajmuje dwa pomieszczenia. Pozostałe pomieszczenia parteru są wykorzystane na cele usługowe (fryzjer) oraz pomieszczenia mieszkalne. W chwili obecnej mieszkanie jest nieużytkowane.

W budynku nowym piwnice są wykorzystane jako pomieszczenia garażowe, kotłownia oraz pomieszczenia należące do sołtysa, koła gospodyń wiejskich oraz piwnice lokali mieszkalnych. Parter budynku nowego jest całkowicie przeznaczony na cele przedszkola. Na piętrze w tym budynku zlokalizowane są dwa mieszkania oraz strych.

## **2.3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W poziomie posadowienia występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie w postaci równoległych warstw do powierzchni terenu. Są to gliny pylaste z domieszką żwirów i piasków. Brak występowania gruntów słabonośnych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku przyjęto dla w/w obiektu I kategorię geotechniczną według paragrafu 7 punktu 1 obejmującą niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

Dla tego rodzaju gruntów w poziomie posadowienia można przyjąć jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$ .

### 3. Konstrukcja.

3.1. Schody wejściowe z pochylnią – posadowione na ławach żelbetowych fundamentowych. Ławy należy wykonać o szerokościach 30cm. Ławy o wysokości 30 cm. Ławy fundamentowe należy posadowić na warstwie chudego betonu (C8/10) grubości 10 cm i wykonać całą konstrukcję fundamentów z betonu wodoszczelnego C25/30-W8.

Poziom posadowienia fundamentów schodów wejściowych i pochylni przy budynku istniejącym dopasować do poziomu fundamentów istniejących.

Ławy fundamentowe należy zbroić podłużnie prętami 4 # 12 mm, strzemiona #8 mm co 15 cm.

Ściany fundamentowe zbroić obustronnie krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm. Zbrojenie ścian fundamentowych kotwić w ławach fundamentowych.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  
 $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$

Płyty żelbetowe schodów, podestu i pochylni należy wykonać o grubości 12 cm, zbroić dołem i górą krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm.

3.2. Nadproża – w ścianach istniejących należy wykonać jako stalowe z dwóch lub czterech dwuteowników skręconych śrubami M16 co ~ 100,0 cm. Technologię wykonywania nadproży stalowych w ścianach istniejących podano w punkcie 4 niniejszego opisu technicznego.

#### **4. Wytyczne wykonawstwa.**

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji biologicznej i przeciwogniowo.

Wszystkie elementy stalowe (nadproża w ścianach istniejących) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Grubość powłoki malarskiej min. 240 µm.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

#### **Technologia wykonawstwa stalowych nadproży w ścianach istniejących.**

Przed wykonaniem otworu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie stropu. Podstępować należy belki i podciągi stropowe, które obciążają odcinek muru leżący bezpośrednio nad projektowanym otworem.

Otwór wykonuje się w kilku etapach. Po naznaczeniu wymiarów otworu wycina się bruzdę w murze o wysokości około 4 cm większą od wysokości

zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka aby zmieściła się belka stalowa (lub dwie belki) i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca oparcia belki po ~ 25 cm z każdej strony.

Przed założeniem belki (lub dwóch belek) bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po tym wstawia się belkę (lub dwie belki), którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze.

Przestrzeń wokół belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową ( $R_z = 8$  MPa). Szparę między górną półką belki, a murem zapełnia się zaprawą pęczniejącą, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać.

Po założeniu belki z jednej strony można przystąpić (po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki - normalnie około 5 dni) do montażu belki (belek) z drugiej strony muru. Jeśli pracę trzeba przyspieszyć to przestrzeń między pierwszą belką, a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą belkę zakłada się podobnie do pierwszej.

W belkach wierce się otwory (w połowie wysokości)  $\varnothing 18$  mm przez które – po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie  $\varnothing 16$  mm. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek.

Przed tynkowaniem belki należy obłożyć siatką stalową.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

W czasie planowanej inwestycji należy wykonać zalecenia podane w ekspertyzie technicznej niniejszego budynku:

- Istniejący budynek stary należy poddać remontowi polegającemu na odciążeniu stropu drewnianego z cegły i polepy. Zamiast tych warstw należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej. Po zdjęciu istniejących warstw posadzkowych należy dokonać szczegółowego przeglądu wszystkich belek drewnianych stropu. W czasie remontu stropu należy wymienić zniszczone elementy drewniane stropu na nowe o zbliżonym przekroju.

- Przed przeglądem belek stropowych należy wezwać autora niniejszego opracowania w celu potwierdzenia możliwości wyburzania ścian murowanych parteru.

- Przy remoncie więźby należy wykonać wzmocnienie płatwi drewnianych. Wzmocnienie to można wykonać poprzez zwiększenie przekroju płatwi (dobicie dodatkowego elementu drewnianego) lub wykonanie dodatkowych zastrzałów ukośnych. Zniszczone elementy drewniane dachu należy wymienić.

- Należy także poddać remontowi pokrycie blachowe dachu. Istniejąca blacha fałdowa wykazuje duże zniszczenia korozyjne.

- Przy wejściu głównym do budynku od strony ulicy zadaszenie drewniane należy rozebrać zgodnie z projektem architektonicznym.

## **5. Materiały.**

Beton – C25/30-W8 (wodoszczelny);

Otulina zbrojenia – 30,0 mm;

Stal zbrojeniowa - żebrowana A-IIIN;

Pustaki ceramiczne – klasy 15;

Zaprawa murarska – cementowa prefabrykowana M5;

Stal profilowa – S235;

Drewno – C24.



## OBLICZENIA STATYCZNE

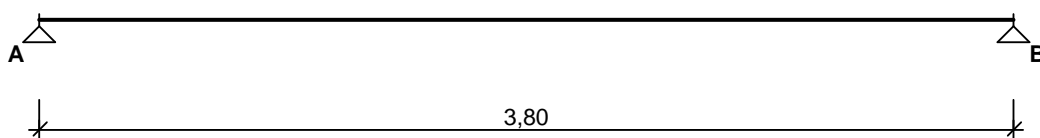
- 3 strefa obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1:2006
- III strefa obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:2009

### 1. Parter.

#### 1.1. Nadproże stalowe.

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

##### SCHEMAT BELKI

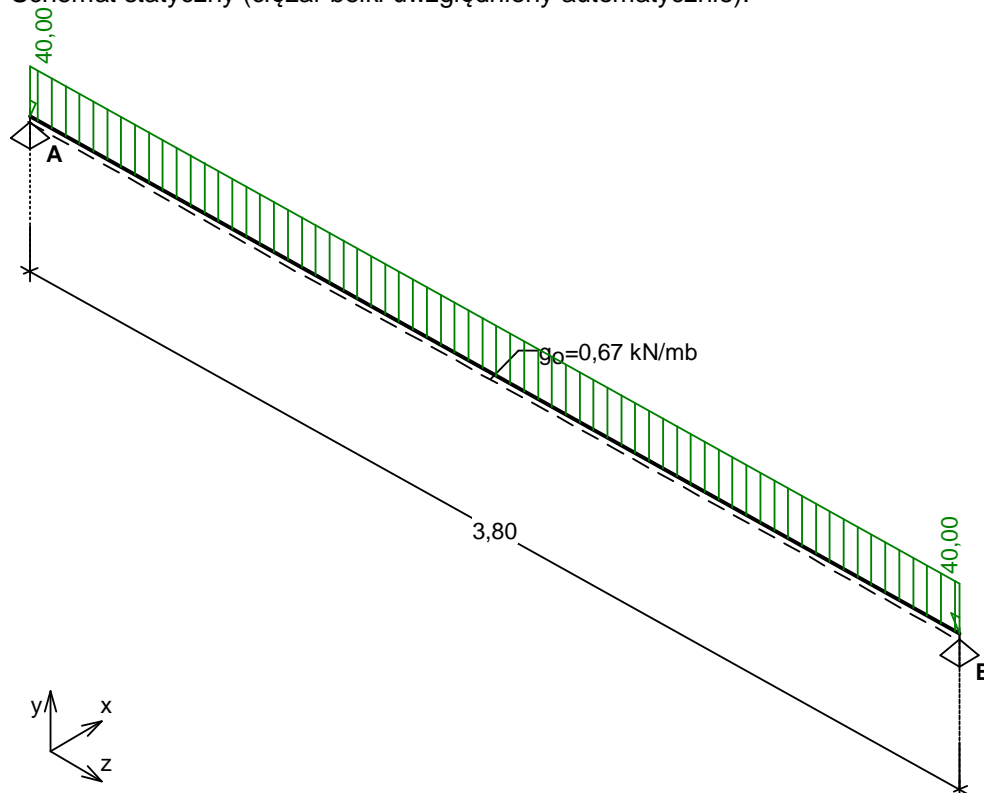


Parametry belki:

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

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

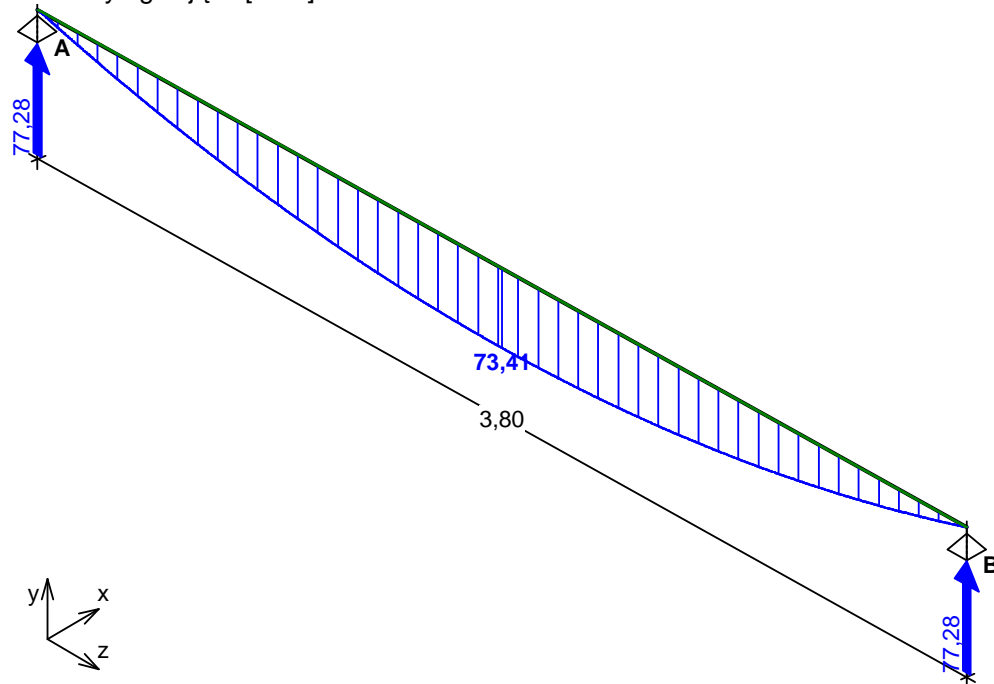


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,67 \text{ kN/m}$ )

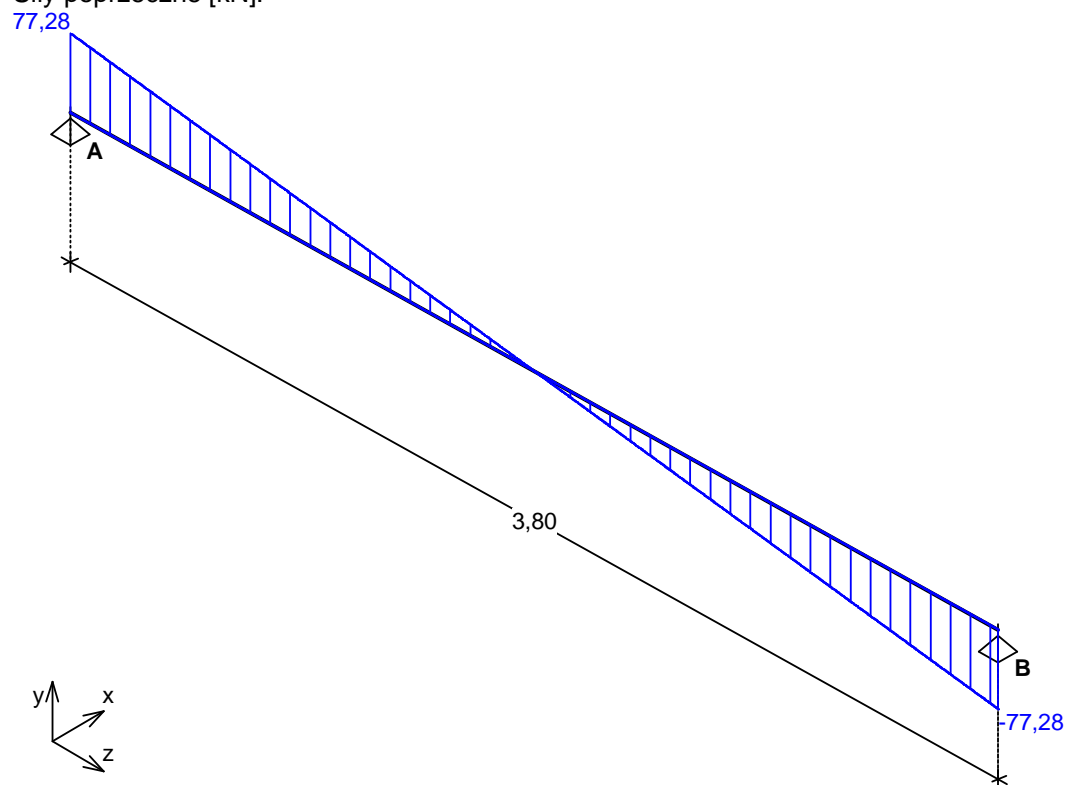
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,00	0,00	0,00
B.	3,80	40,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

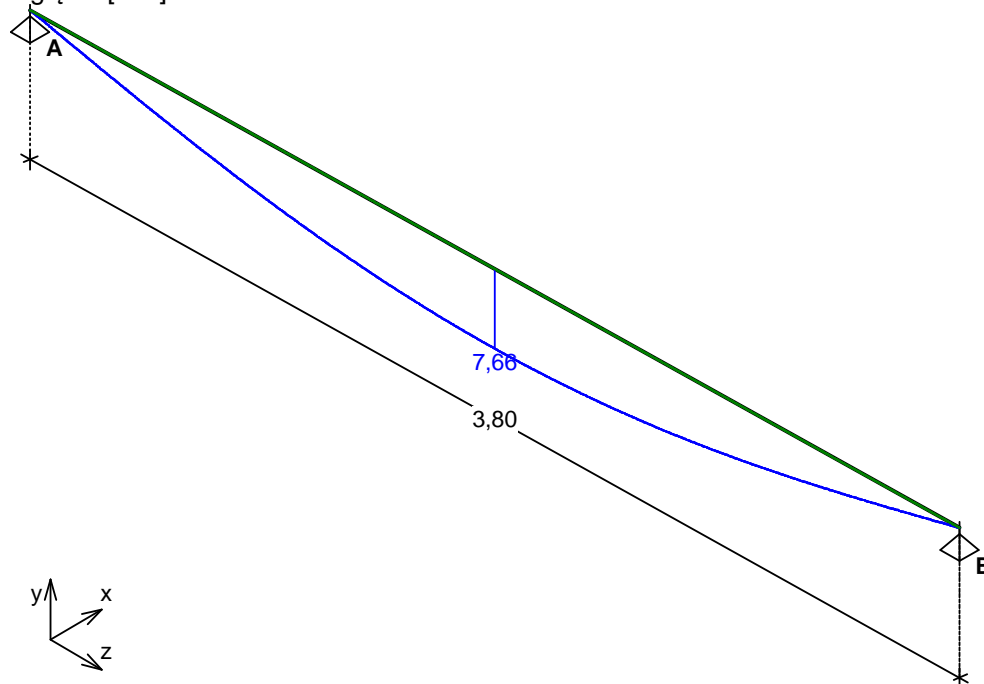
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

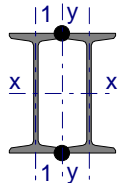
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 3,80</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	77,28	--
1.	1,90	<b>73,41</b>	<b>73,41</b>	0,00	0,00	7,66
B.	3,80	<b>0,00</b>	--	-77,28	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 77,28$ kN, $R_B = 77,28$ kN						

**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 220**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 35,6$  cm<sup>2</sup>,  $m = 62,2$  kg/m $J_x = 6120$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 2221$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 17500$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 20,1$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 556$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 129,00$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 444,43$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 1,90$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 73,41$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,569 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 3,80 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -77,28 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,174 < 1$$

**Nośność na zginanie ze ścinaniem**

$$V_{\max} = (-)77,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 266,66 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

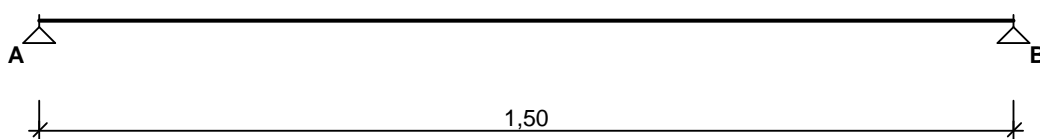
**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 1,90 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 10,86 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm} < f_{gr} = 10,86 \text{ mm} \quad (70,5\%)$$

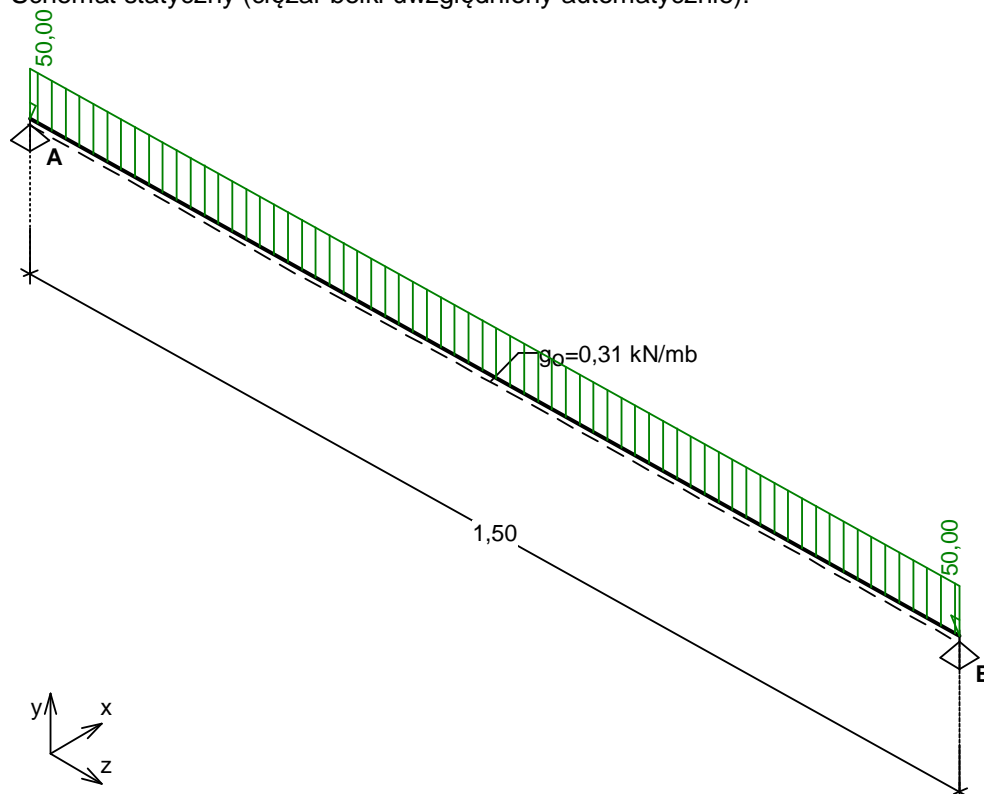
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 220**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 40cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 20 cm.

**1.2. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

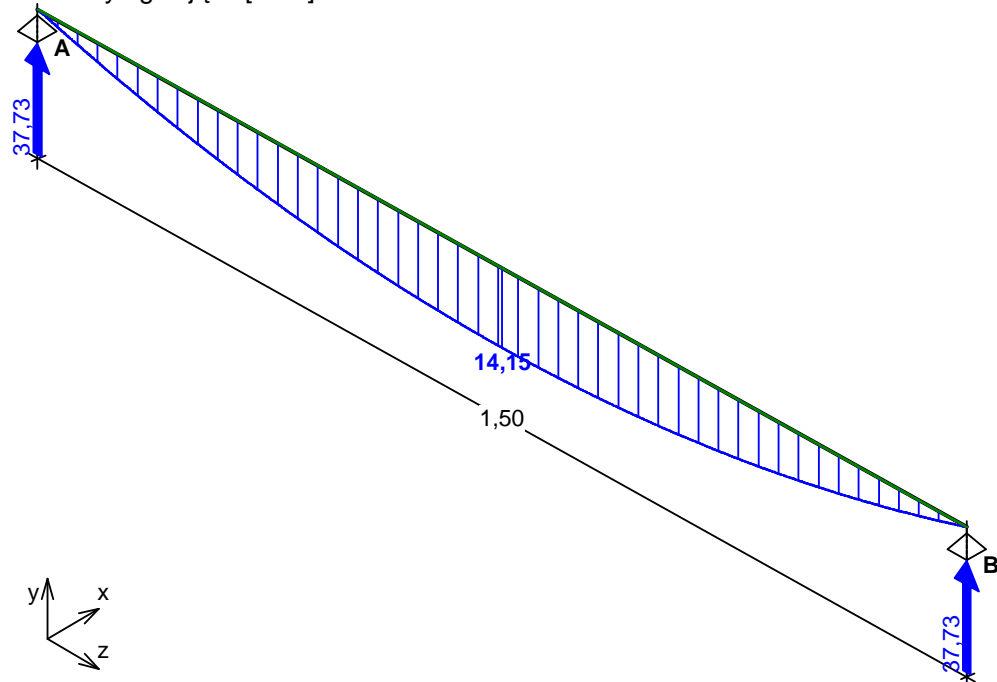


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

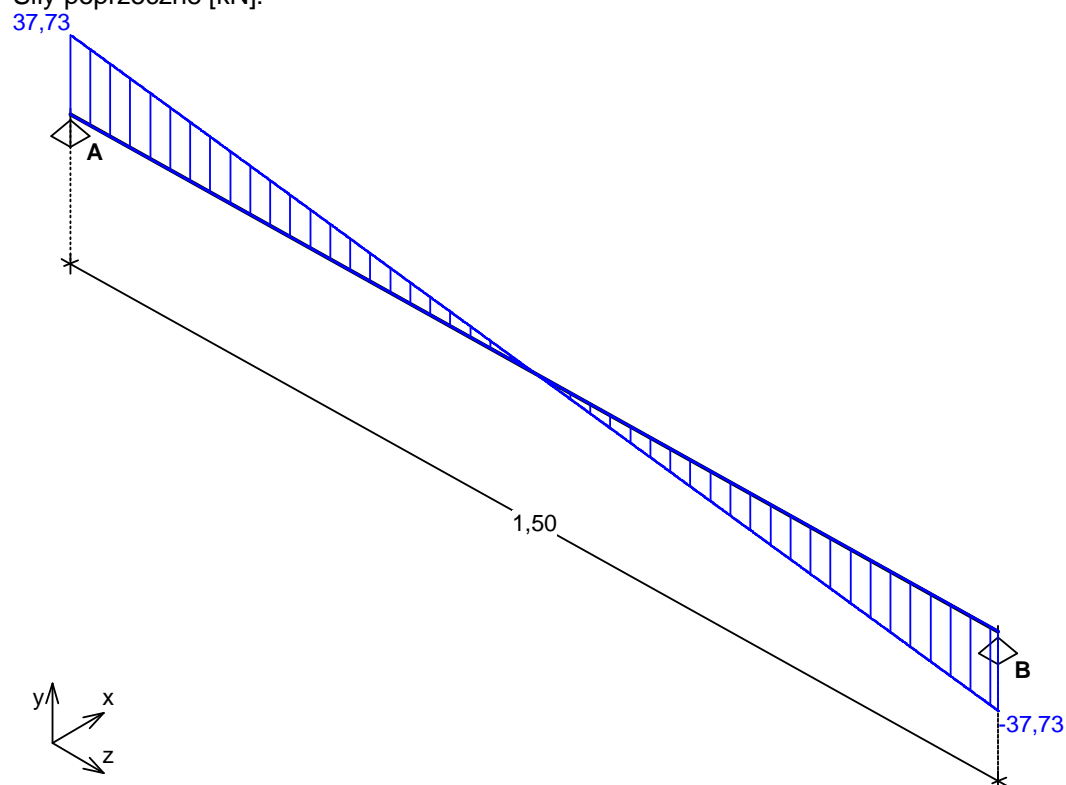
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,50	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

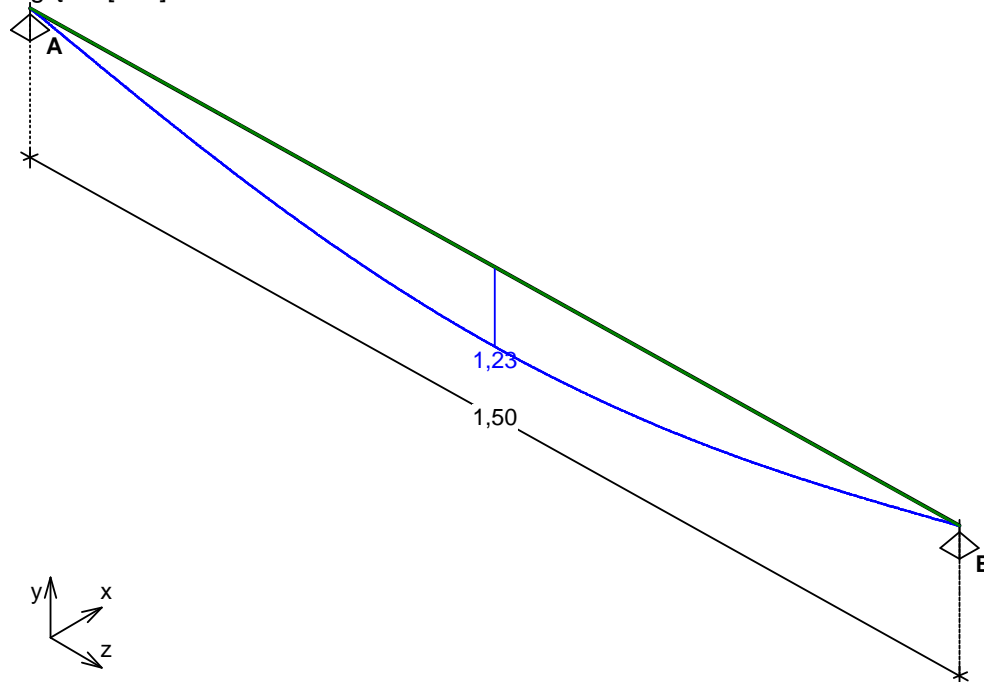
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

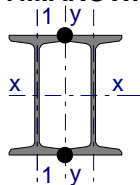
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,50</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	37,73	--
1.	0,75	<b>14,15</b>	<b>14,15</b>	0,00	0,00	1,23
B.	1,50	<b>0,00</b>	--	-37,73	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 37,73$ kN, $R_B = 37,73$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 0,75$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 14,15$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,372 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 0,00$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 37,73$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

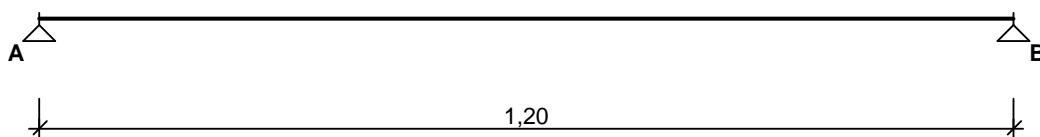
**Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{\max} = 37,73$  kN  $< V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiernodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 0,75$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,23$  mmUgięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4,29$  mm

$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 4,29 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

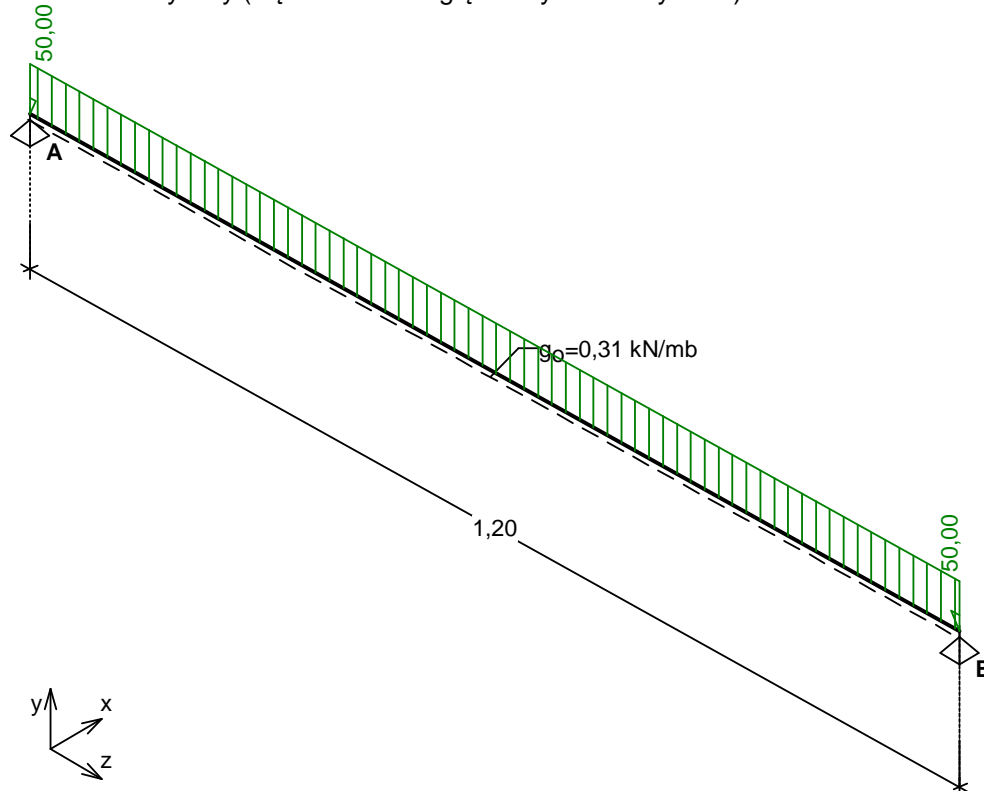
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0$  cm. Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

**1.3. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

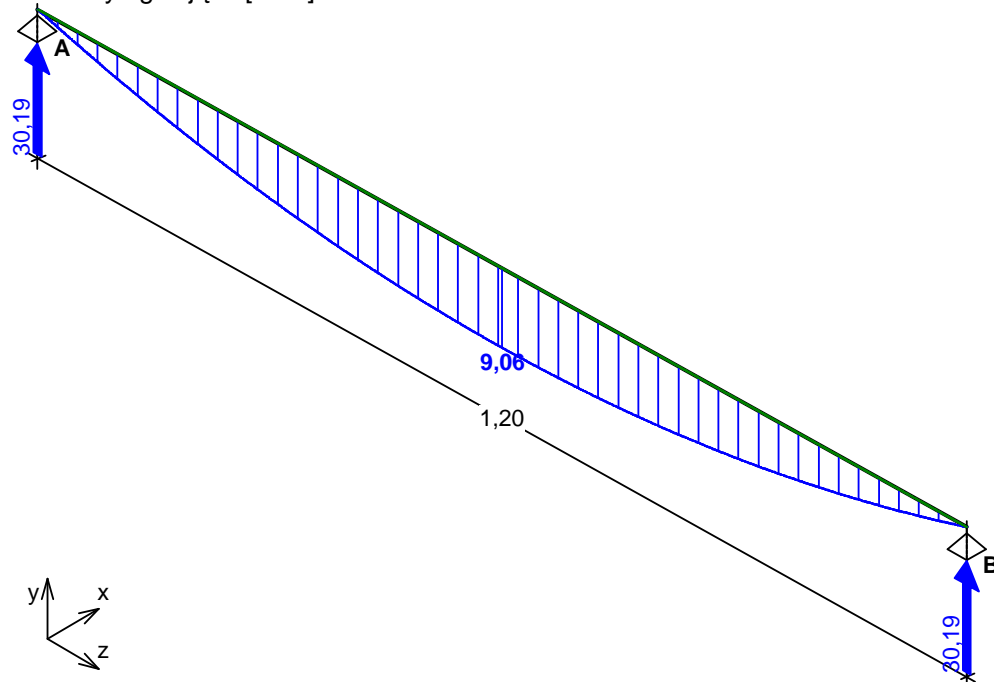


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

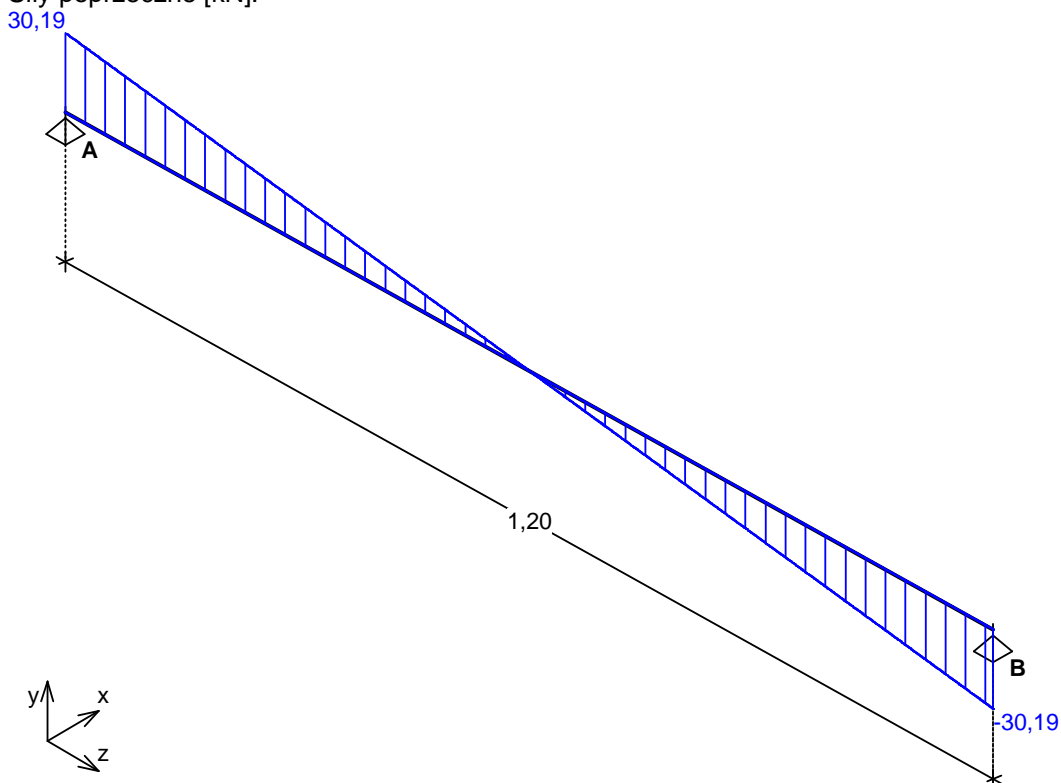
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

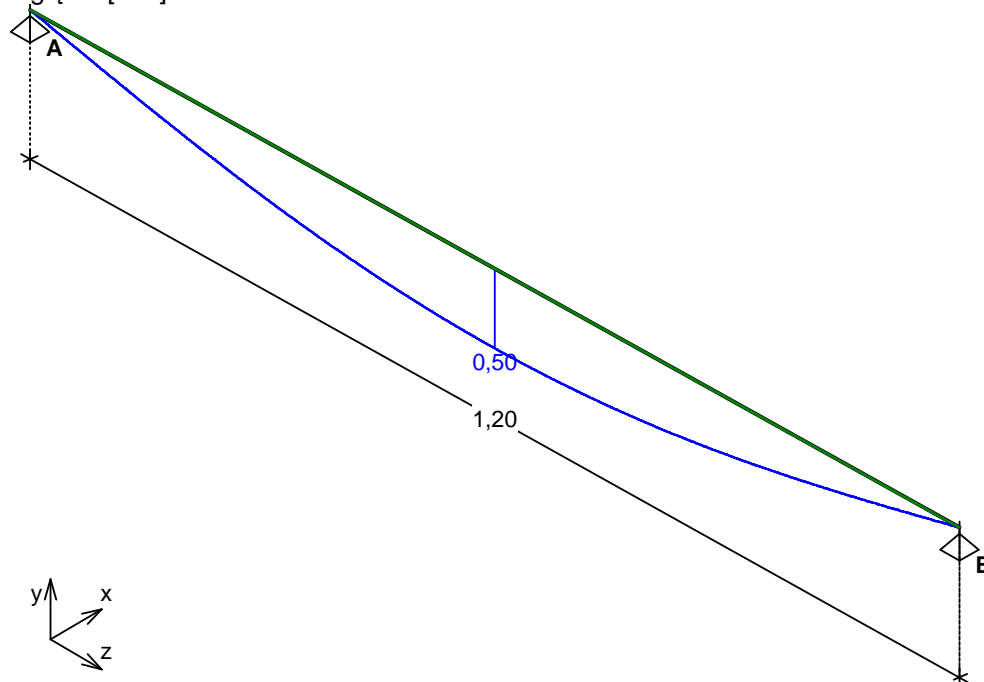


Siły poprzeczne [kN]:





Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

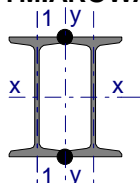
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

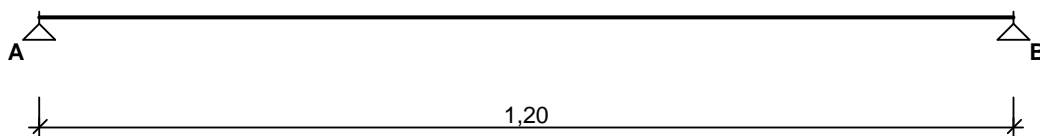
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.4. Nadproże stalowe.

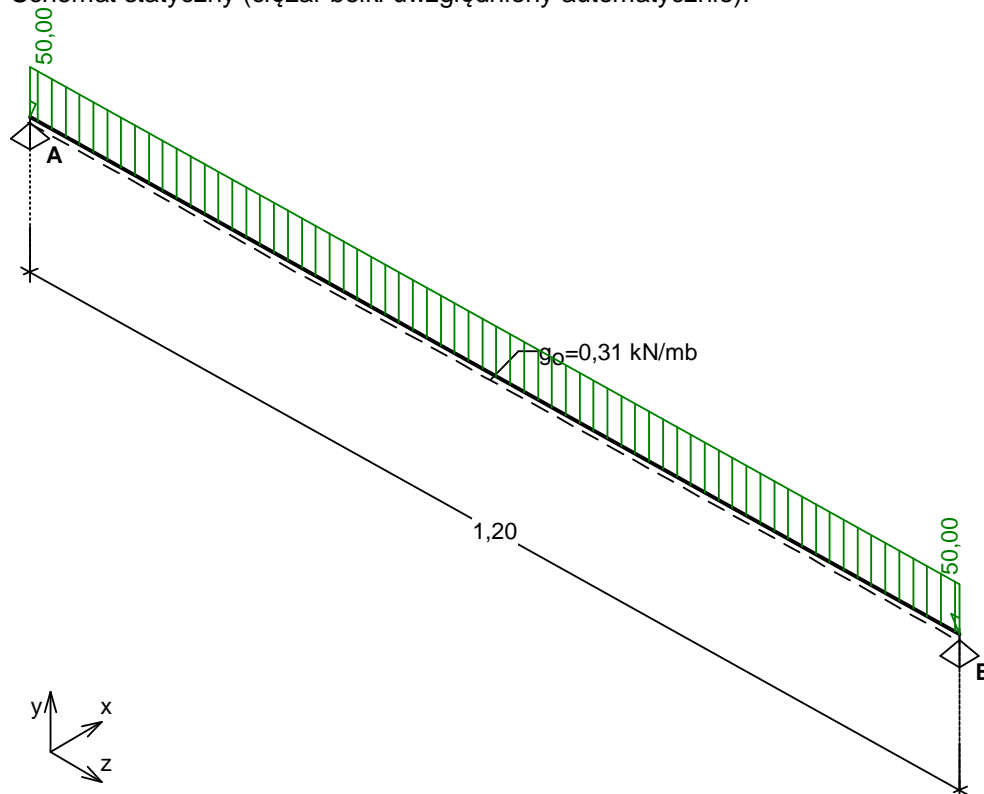
Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

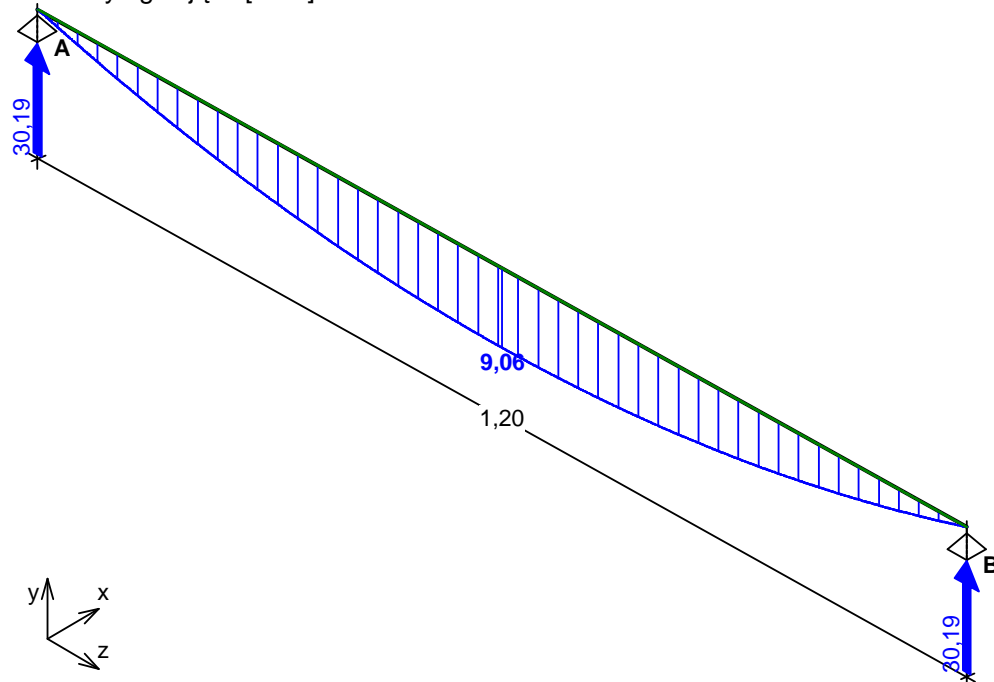


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

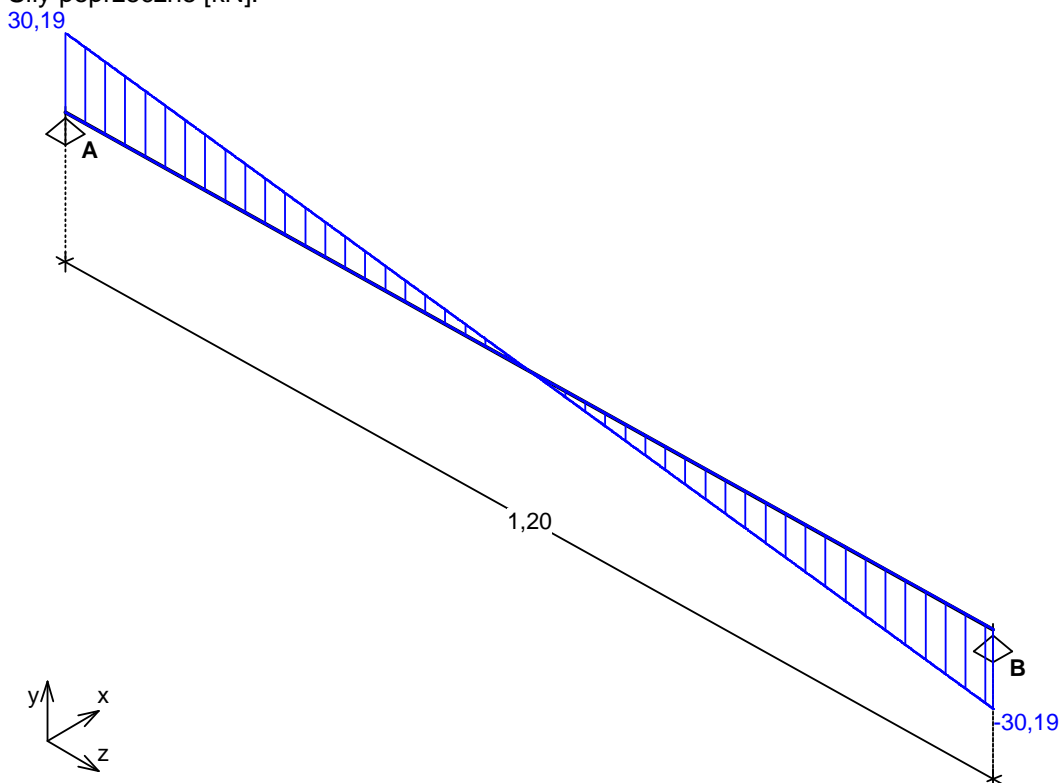
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

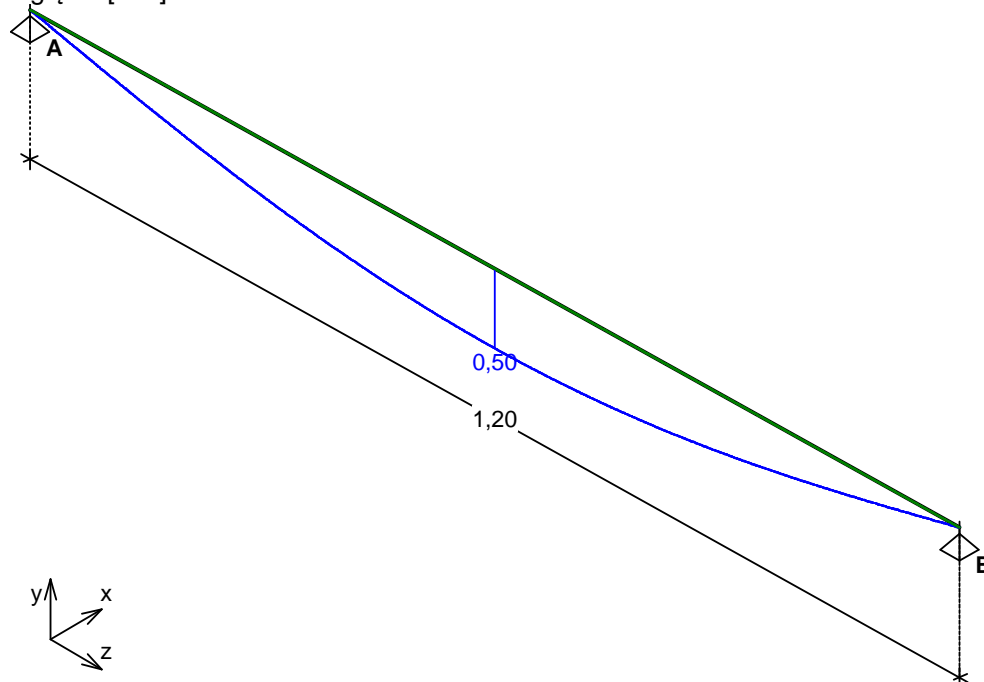
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

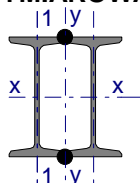
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

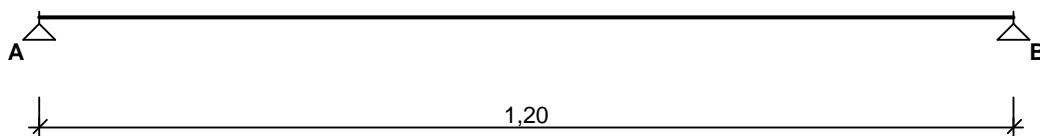
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.5. Nadproże stalowe.

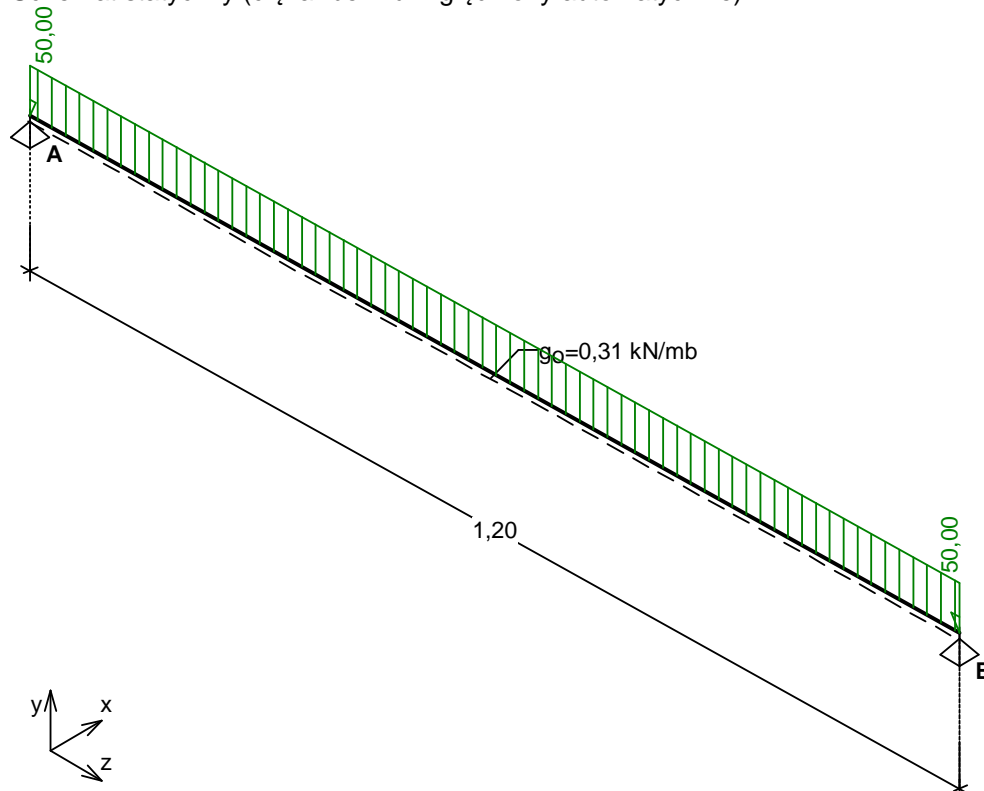
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

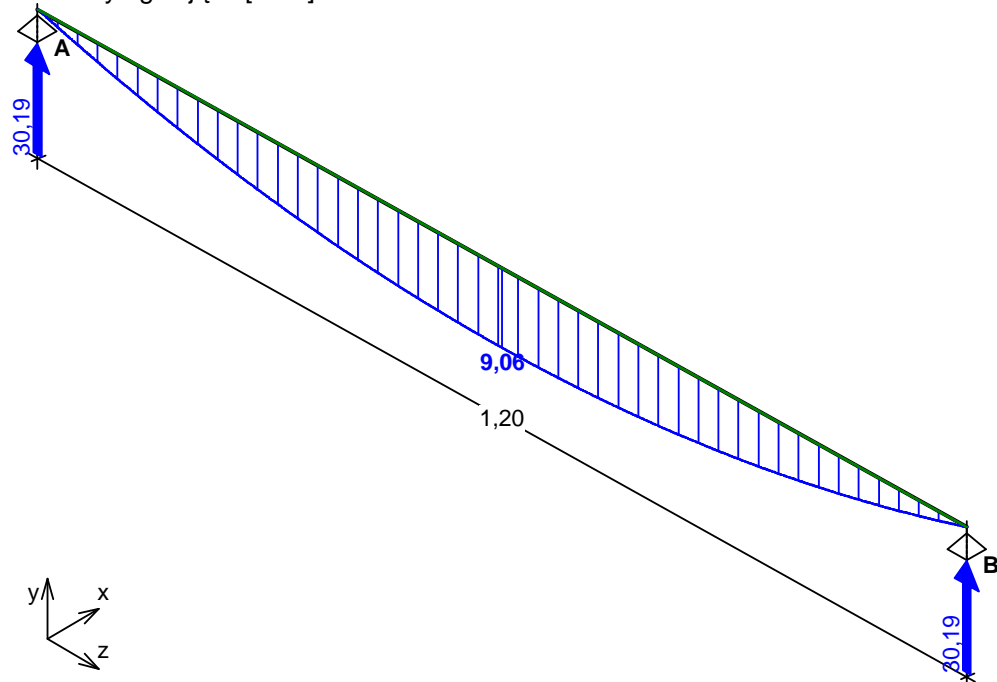


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

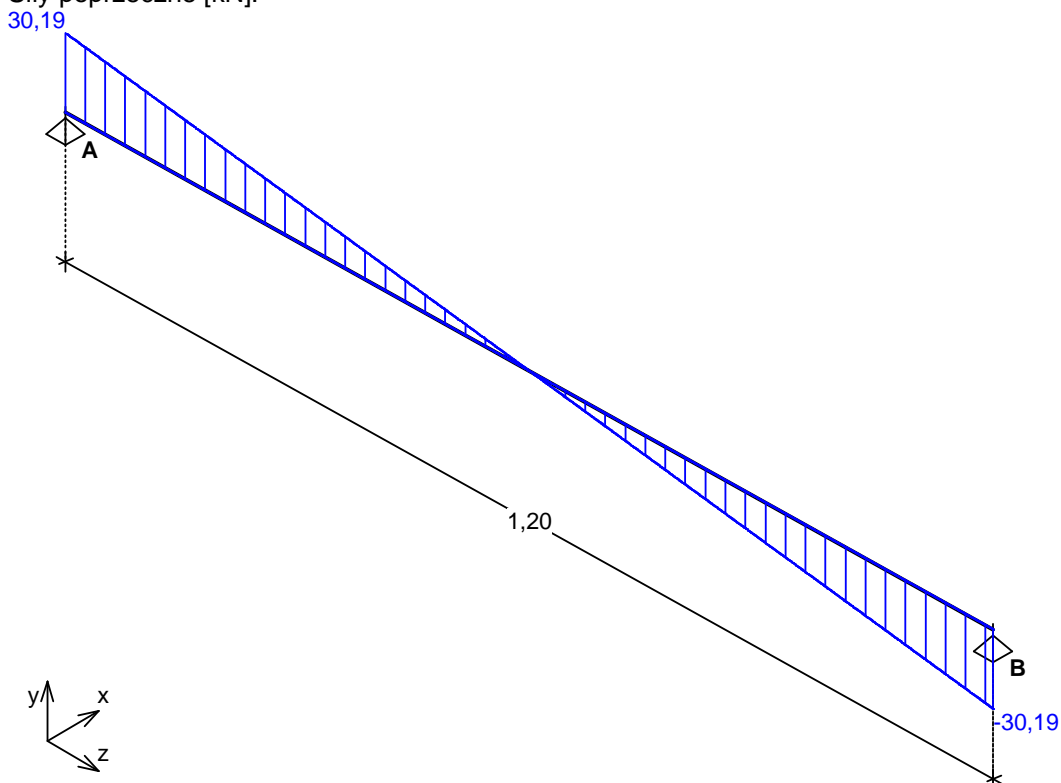
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

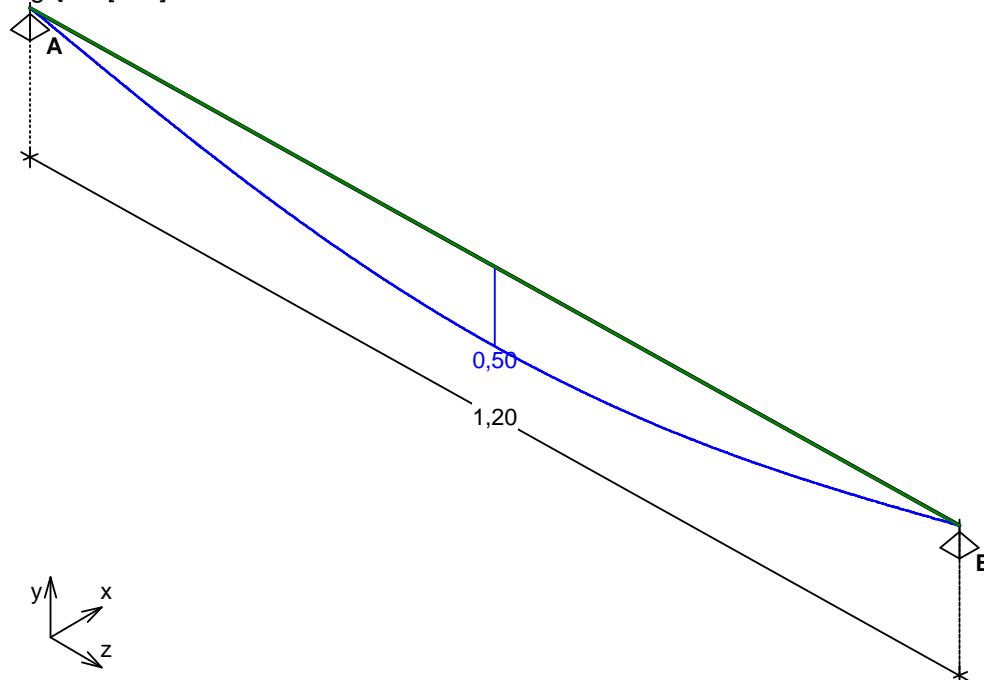
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

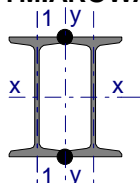
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

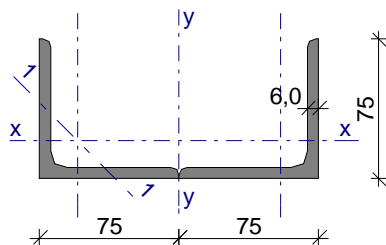
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.6. Nadproże stalowe w ścianie działowej.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**2 kątowniki równoramienne L 75x75x6**, nie połączone (wg PN-84/H-93401)



#### Wymiary profilu podstawowego L 75x75x6

$a = 75 \text{ mm}$ ,  $t = 6,0 \text{ mm}$

$r = 9,0 \text{ mm}$ ,  $r_1 = 4,5 \text{ mm}$

$e = 2,04 \text{ cm}$

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,46 \text{ cm}^2$

$J_x = 91,60 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 612,1 \text{ cm}^4$

$W_{xg} = 16,78 \text{ cm}^3$ ,  $W_{xd} = 44,90 \text{ cm}^3$

$W_y = 81,61 \text{ cm}^3$

$i_x = 2,290 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,921 \text{ cm}$ ,  $i_1 = 1,470 \text{ cm}$

$A_L = 0,585 \text{ m}^2/\text{m}$ ,  $A_G = 42,67 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 334,8 \text{ m}^{-1}$ ,  $m = 13,70 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 84,0$ ;

#### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 375,4 \text{ kN}$



**Nośność obliczeniowa przy ściskaniu**

$N_{Rc} = 375,4 \text{ kN}$  (klasa: 3,  $\psi = 1,000$ )

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_x = 0,792$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_y = 0,792$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_1 = 81,6$ ,  $\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 / \lambda_p = 0,972$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_1 = 0,577$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 216,7 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy zginaniu**

$M_{Rx} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_x = 1,000$ )

$M_{Ry} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_y = 1,000$ )

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

**Nośność obliczeniowa przy ścinaniu**

$V_{Ry} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

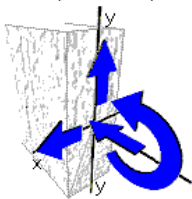
**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem**

$V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

**Obciążenie elementu**

$N = 1,000 \text{ kN}$ ,  $M_x = 3,000 \text{ kNm}$ ,  $V_y = 1,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 1,000 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

(57)  $\Delta_x = 0,001$ ; założono  $\beta_x = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,003 + 0,832 + 0,001 = 0,836 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,003 < 1$

(39)  $N / (\varphi_1 \cdot N_{Rc}) = 0,005 < 1$

(55)  $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,003 + 0,832 = 0,834 < 1$

(53)  $V_y / V_{Ry} = 0,009 < 1$

(56)  $V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \sqrt{1 - (N/N_{Rc})^2} = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

(53)  $V_x / V_{Rx} = 0,009 < 1$

(56)  $V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{Rx,N} = V_{Rx} \cdot \sqrt{1 - (N/N_{Rc})^2} = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch kątowników **2x L 75x6**, połączonych dołem spawaniem. Oparcie belki stalowej (min. 15cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 10 cm.

## 2. Schody wejściowe i pochylnia.

### 2.1. Płyta żelbetowa wejścia.

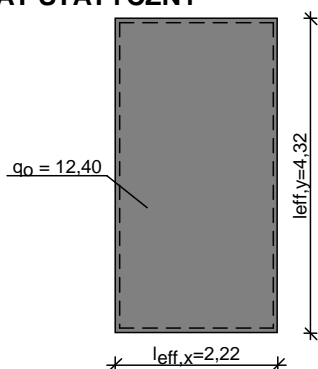
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	stałe	2,00	1,30	--	2,60
2.	zmiennie	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,00	1,24		12,40

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 2,22$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,32$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 5,67$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,57$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,57$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 12,18$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,50$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 1,21$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,21$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 8,60$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIN (RB500) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 8$  mmŚrednica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 8$  mmOtulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30$  mmNominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30$  mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mmGraniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **φ8 co 15,0 cm** o  $A_s = 3,35$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,39\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,67$  kNm/mb <  $M_{Rd,x} = 11,51$  kNm/mb (49,3%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,76$  kN/mb <  $V_{Rd1,x} = 69,88$  kN/mb (19,7%)Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,05$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto **φ8 co 15,0 cm** o  $A_s = 3,35$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,43\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,50$  kNm/mb <  $M_{Rd,y} = 10,38$  kNm/mb (14,4%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,76$  kN/mb <  $V_{Rd1,y} = 64,12$  kN/mb (21,5%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,99$  mm <  $a_{lim} = 11,10$  mm (17,9%)

Przyjęto płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.2. Płyta żelbetowa schodów.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.3. Płyta żelbetowa pochylni.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

## Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Technical drawing of a stepped cylinder (Fig. 1.10). The drawing shows a cross-section of a cylinder with a base diameter of 0.30 and a total height of 1.00. The base has a height of 0.30, and the upper part has a height of 0.70. The base diameter is 0.30, and the upper part has a diameter of 0.20. The drawing includes dimension lines and labels for the base diameter ( $B=0.30$ ), the upper diameter (0.20), the base height (0.30), the upper height (0.70), and the total height ( $H=1.00$ ). The volume is given as  $V = 0.23 \text{ m}^3/\text{mb}$ .

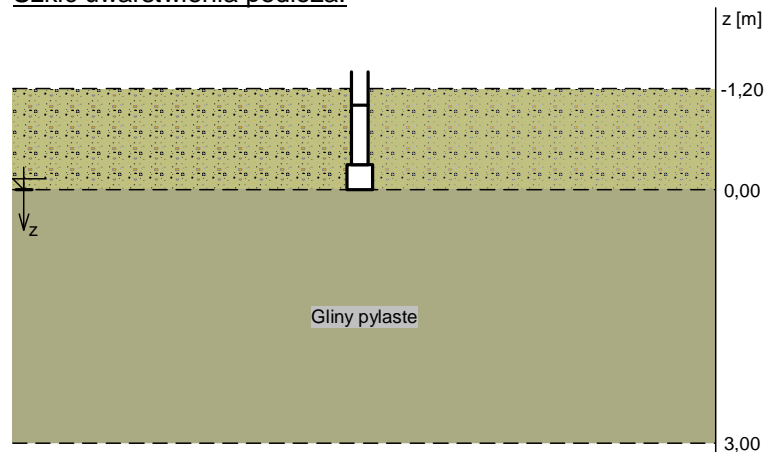
Wymiary fundamentu :

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$$B_s = 0,20 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 38,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (78,9%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 10,2$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 10,2$  kN/mb = 7,3 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,49$  kNm/mb

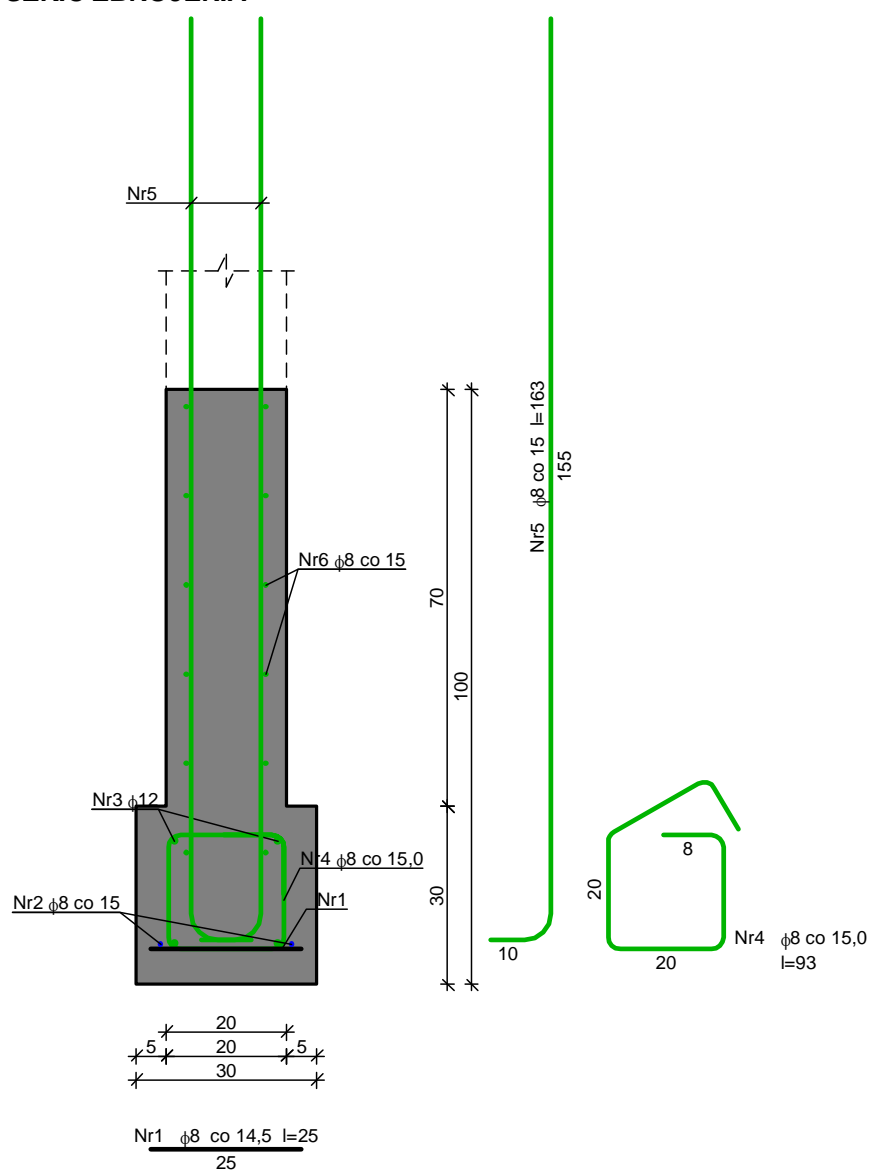
$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,5 \text{ kNm/mb} = 4,0 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,14 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,16 \text{ cm}$ 

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (16,3\%)$$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

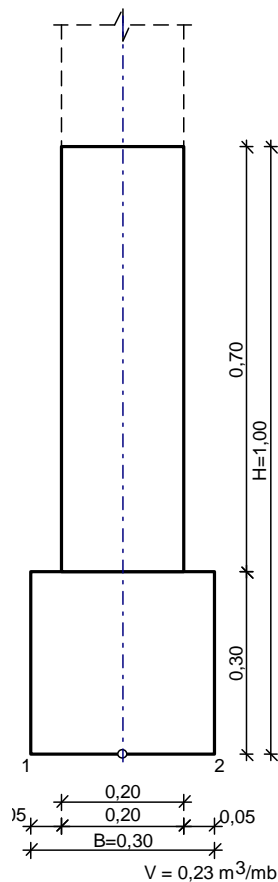
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.5. Ława fundamentowa schodów.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

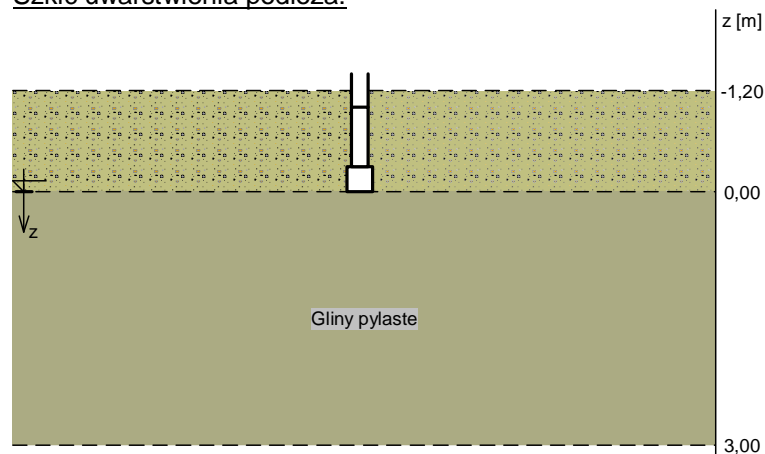
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

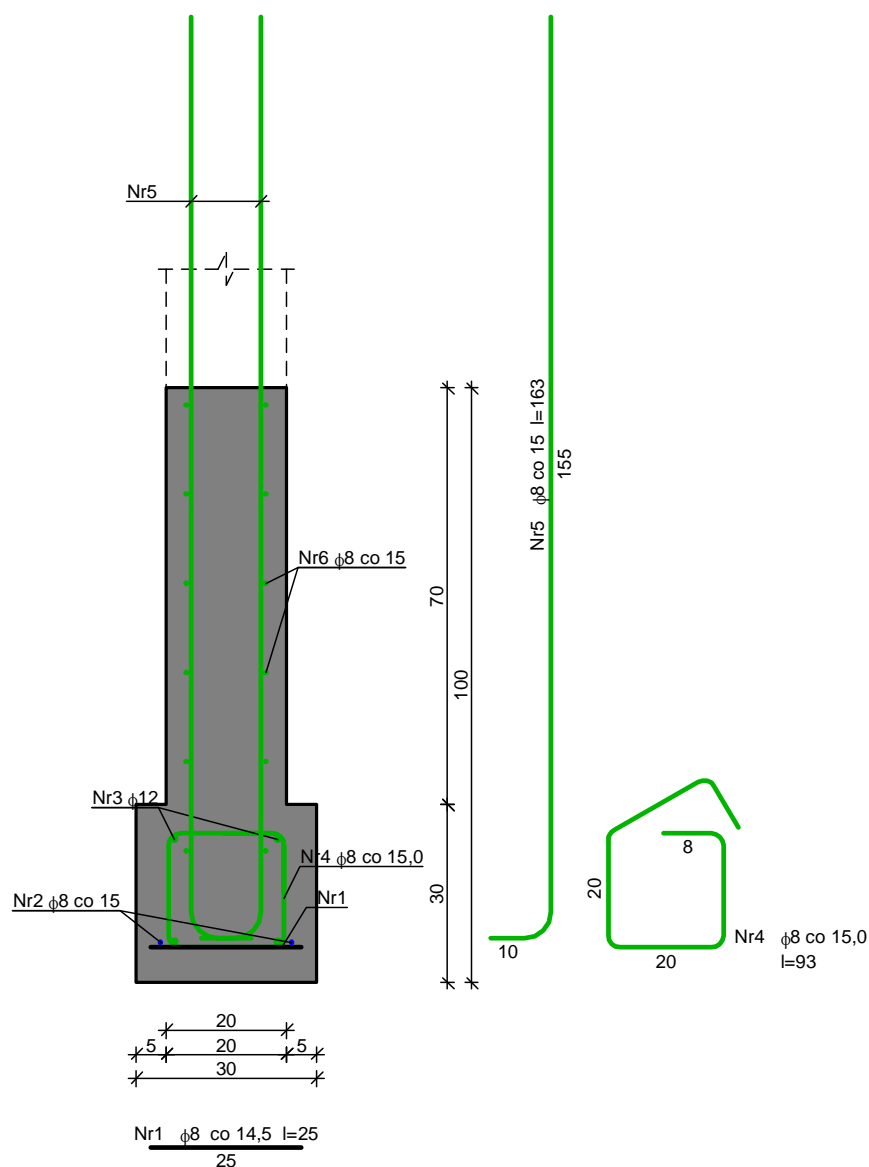
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)



Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

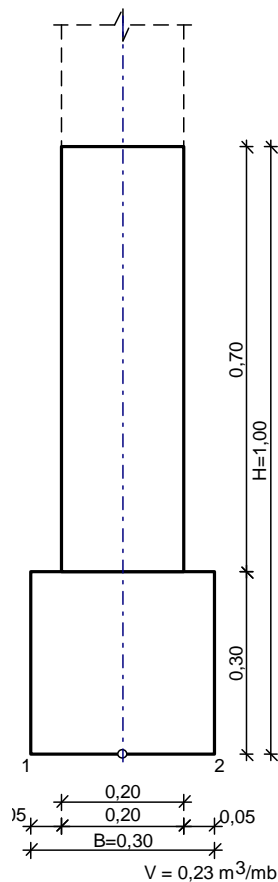
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mbPrzyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5** cm o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb**SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30** cm, zbrojoną podłużnie **4 # 12** mm (A-IIIIN). Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.6. Ława fundamentowa pochylni.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

B = 0,30 m      H = 1,00 m      w = 0,30 m

B<sub>g</sub> = 0,20 m      B<sub>t</sub> = 0,05 m

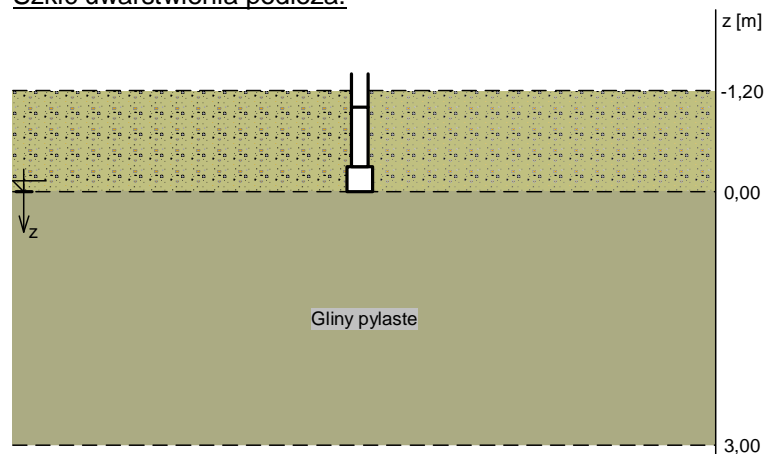
B<sub>s</sub> = 0,20 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m      D<sub>min</sub> = 1,20 m

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,ma}$  $x = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm  
 $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

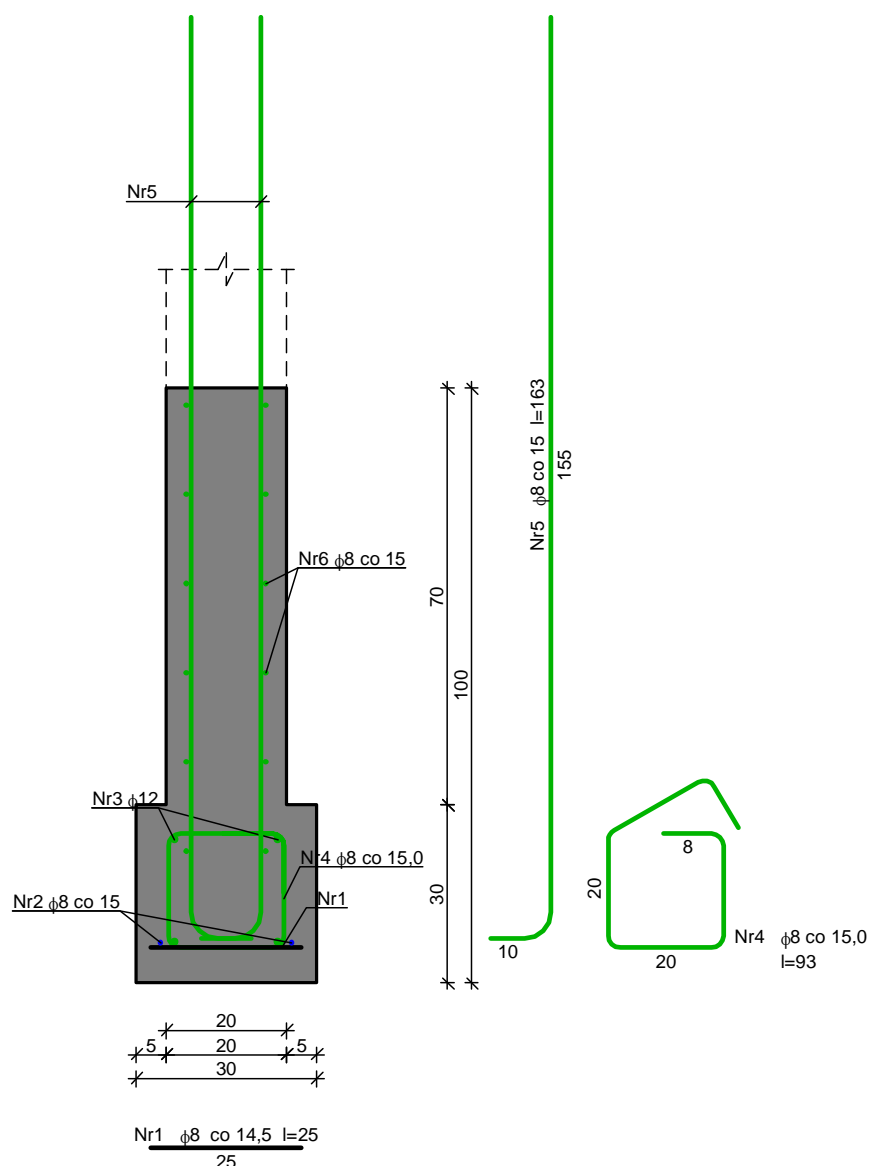
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## SPIS TREŚCI

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Konstrukcja.
4. Wytyczne wykonawstwa.
5. Materiały.

### B. Obliczenia statyczne.

1. Parter.
2. Schody wejściowe i pochylnia.

### C. Załączniki formalne.

1. Zaświadczenie o przynależności do izby.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

### D. Rysunki.

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Rzut konstrukcji schodów wejściowych i pochylni | K-01 |
| 2. | Rzut konstrukcji parteru                        | K-02 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem;
- Inwentaryzacja budowlana budynku;
- Ogólne oględziny budynku wraz z odkrywkami stropów;
- Wizja lokalna;
- Ekspertyza techniczna budynku istniejącego.

### 2. Dane ogólne.

#### 2.1. Dane o opracowaniu.

Opracowanie niniejsze stanowi część konstrukcyjną projektu budowlanego przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń na potrzeby przedszkola publicznego wraz z termomodernizacją budynku w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

W ramach planowanej przebudowy planowane jest wykonanie nadproży stalowych w istniejących ścianach murowanych oraz nowych schodów wejściowych z pochylnią.

## **2.2. Dane o budynku.**

Obiekt będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

Budynek przedszkola składa się z dwóch budynków. Budynek stary parterowy, niepodpiwniczony został wybudowany w okresie międzywojennym ubiegłego wieku. Główna część budynku przedszkola to budynek wybudowany pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest to budynek podpiwniczony z dwoma kondygnacjami.

W budynku starym przedszkole zajmuje dwa pomieszczenia. Pozostałe pomieszczenia parteru są wykorzystane na cele usługowe (fryzjer) oraz pomieszczenia mieszkalne. W chwili obecnej mieszkanie jest nieużytkowane.

W budynku nowym piwnice są wykorzystane jako pomieszczenia garażowe, kotłownia oraz pomieszczenia należące do sołtysa, koła gospodyń wiejskich oraz piwnice lokali mieszkalnych. Parter budynku nowego jest całkowicie przeznaczony na cele przedszkola. Na piętrze w tym budynku zlokalizowane są dwa mieszkania oraz strych.

## **2.3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W poziomie posadowienia występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie w postaci równoległych warstw do powierzchni terenu. Są to gliny pylaste z domieszką żwirów i piasków. Brak występowania gruntów słabonośnych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku przyjęto dla w/w obiektu I kategorię geotechniczną według paragrafu 7 punktu 1 obejmującą niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

Dla tego rodzaju gruntów w poziomie posadowienia można przyjąć jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$ .

### 3. Konstrukcja.

3.1. Schody wejściowe z pochylnią – posadowione na ławach żelbetowych fundamentowych. Ławy należy wykonać o szerokościach 30cm. Ławy o wysokości 30 cm. Ławy fundamentowe należy posadowić na warstwie chudego betonu (C8/10) grubości 10 cm i wykonać całą konstrukcję fundamentów z betonu wodoszczelnego C25/30-W8.

Poziom posadowienia fundamentów schodów wejściowych i pochylni przy budynku istniejącym dopasować do poziomu fundamentów istniejących.

Ławy fundamentowe należy zbroić podłużnie prętami 4 # 12 mm, strzemiona #8 mm co 15 cm.

Ściany fundamentowe zbroić obustronnie krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm. Zbrojenie ścian fundamentowych kotwić w ławach fundamentowych.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  
 $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$



Płyty żelbetowe schodów, podestu i pochylni należy wykonać o grubości 12 cm, zbroić dołem i górą krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm.

3.2. Nadproża – w ścianach istniejących należy wykonać jako stalowe z dwóch lub czterech dwuteowników skręconych śrubami M16 co ~ 100,0 cm. Technologię wykonywania nadproży stalowych w ścianach istniejących podano w punkcie 4 niniejszego opisu technicznego.

#### **4. Wytyczne wykonawstwa.**

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji biologicznej i przeciwogniowo.

Wszystkie elementy stalowe (nadproża w ścianach istniejących) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Grubość powłoki malarskiej min. 240 µm.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

#### **Technologia wykonawstwa stalowych nadproży w ścianach istniejących.**

Przed wykonaniem otworu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie stropu. Podstępować należy belki i podciągi stropowe, które obciążają odcinek muru leżący bezpośrednio nad projektowanym otworem.

Otwór wykonuje się w kilku etapach. Po naznaczeniu wymiarów otworu wycina się bruzdę w murze o wysokości około 4 cm większą od wysokości

zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka aby zmieściła się belka stalowa (lub dwie belki) i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca oparcia belki po ~ 25 cm z każdej strony.

Przed założeniem belki (lub dwóch belek) bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po tym wstawia się belkę (lub dwie belki), którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze.

Przestrzeń wokół belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową ( $R_z = 8$  MPa). Szparę między górną półką belki, a murem zapełnia się zaprawą pęczniejącą, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać.

Po założeniu belki z jednej strony można przystąpić (po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki - normalnie około 5 dni) do montażu belki (belek) z drugiej strony muru. Jeśli pracę trzeba przyspieszyć to przestrzeń między pierwszą belką, a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą belkę zakłada się podobnie do pierwszej.

W belkach wierci się otwory (w połowie wysokości)  $\varnothing 18$  mm przez które – po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie  $\varnothing 16$  mm. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek.

Przed tynkowaniem belki należy obłożyć siatką stalową.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

W czasie planowanej inwestycji należy wykonać zalecenia podane w ekspertyzie technicznej niniejszego budynku:

- Istniejący budynek stary należy poddać remontowi polegającemu na odciążeniu stropu drewnianego z cegły i polepy. Zamiast tych warstw należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej. Po zdjęciu istniejących warstw posadzkowych należy dokonać szczegółowego przeglądu wszystkich belek drewnianych stropu. W czasie remontu stropu należy wymienić zniszczone elementy drewniane stropu na nowe o zbliżonym przekroju.

- Przed przeglądem belek stropowych należy wezwać autora niniejszego opracowania w celu potwierdzenia możliwości wyburzania ścian murowanych parteru.

- Przy remoncie więźby należy wykonać wzmocnienie płatwi drewnianych. Wzmocnienie to można wykonać poprzez zwiększenie przekroju płatwi (dobicie dodatkowego elementu drewnianego) lub wykonanie dodatkowych zastrzałów ukośnych. Zniszczone elementy drewniane dachu należy wymienić.

- Należy także poddać remontowi pokrycie blachowe dachu. Istniejąca blacha fałdowa wykazuje duże zniszczenia korozyjne.

- Przy wejściu głównym do budynku od strony ulicy zadaszenie drewniane należy rozebrać zgodnie z projektem architektonicznym.

## **5. Materiały.**

Beton – C25/30-W8 (wodoszczelny);

Otulina zbrojenia – 30,0 mm;

Stal zbrojeniowa - żebrowana A-IIIN;

Pustaki ceramiczne – klasy 15;

Zaprawa murarska – cementowa prefabrykowana M5;

Stal profilowa – S235;

Drewno – C24.

## OBLICZENIA STATYCZNE

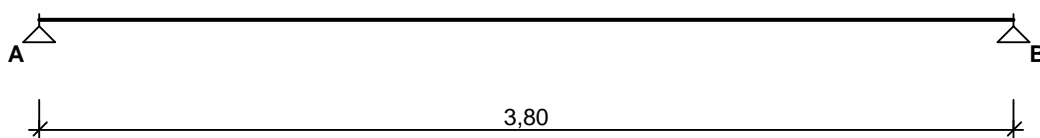
- 3 strefa obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1:2006
- III strefa obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:2009

### 1. Parter.

#### 1.1. Nadproże stalowe.

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

##### SCHEMAT BELKI

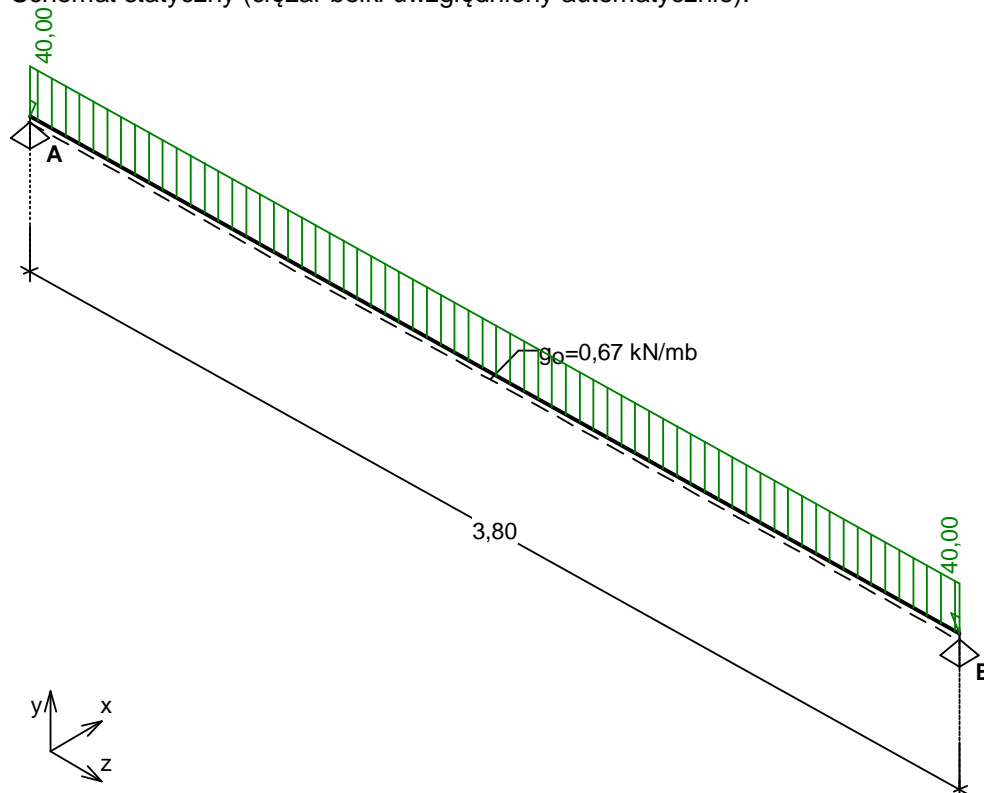


Parametry belki:

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

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

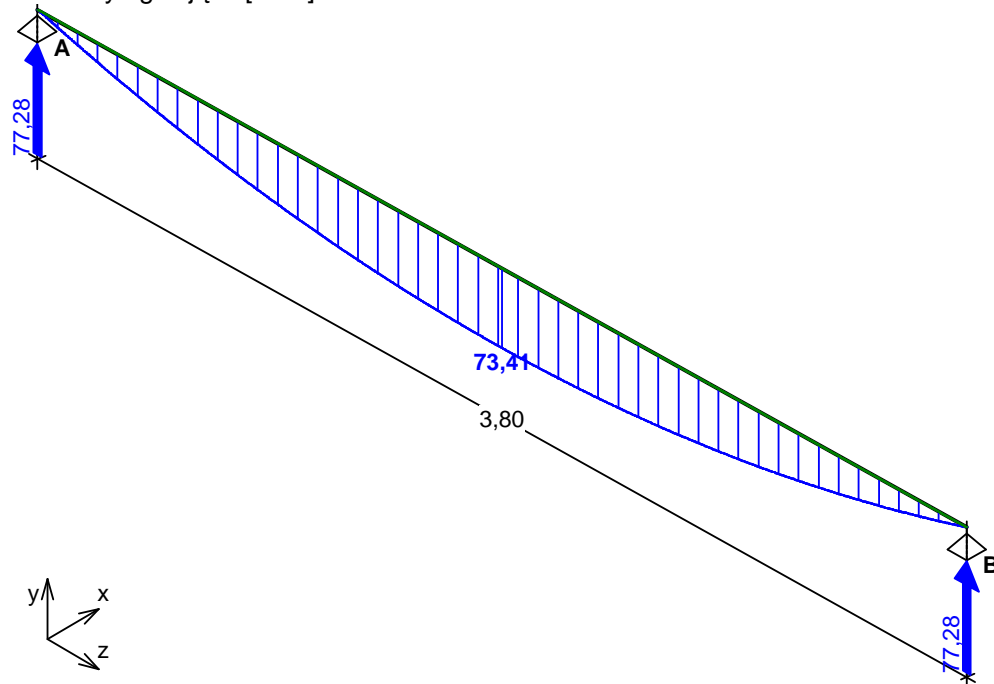


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,67 \text{ kN/m}$ )

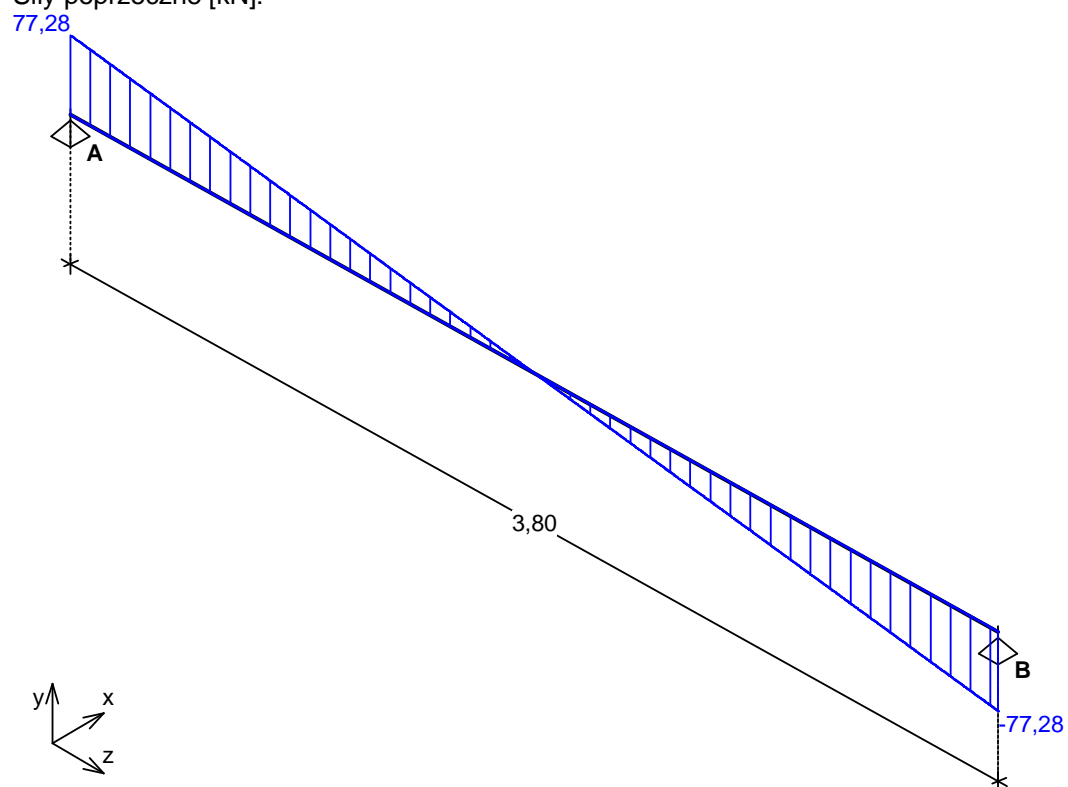
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,00	0,00	0,00
B.	3,80	40,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

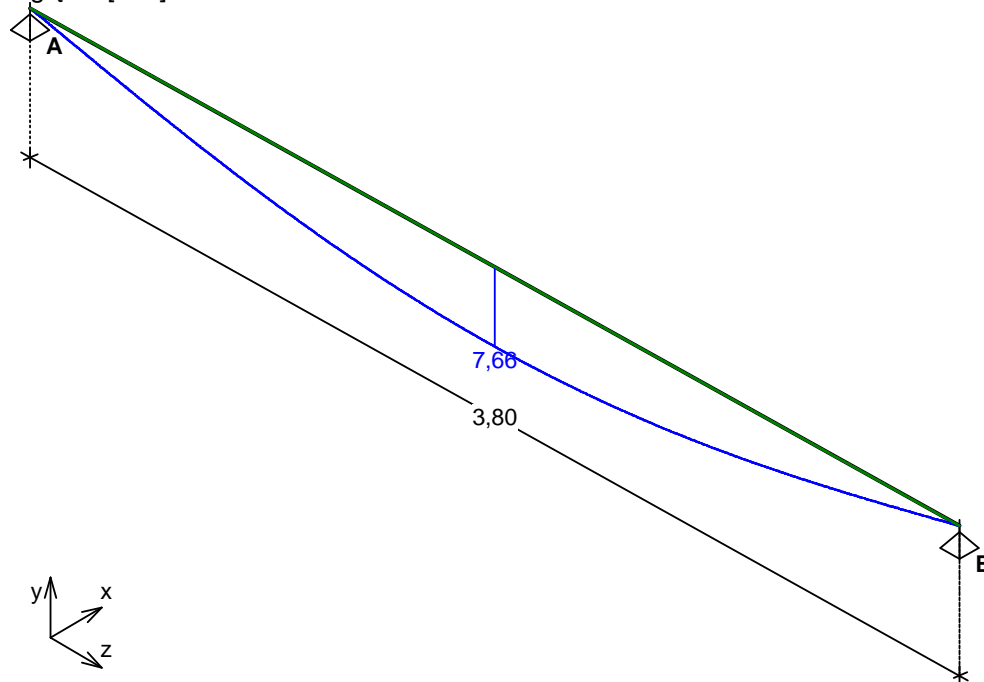
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

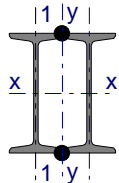
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 3,80</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	77,28	--
1.	1,90	<b>73,41</b>	<b>73,41</b>	0,00	0,00	7,66
B.	3,80	<b>0,00</b>	--	-77,28	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 77,28$ kN, $R_B = 77,28$ kN						

**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 220**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 35,6$  cm<sup>2</sup>,  $m = 62,2$  kg/m $J_x = 6120$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 2221$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 17500$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 20,1$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 556$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 129,00$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 444,43$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 1,90$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 73,41$  kNm

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,569 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 3,80 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -77,28 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,174 < 1$$

**Nośność na zginanie ze ścinaniem**

$$V_{\max} = (-)77,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 266,66 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

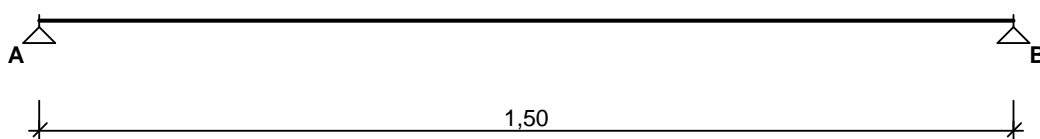
**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 1,90 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 10,86 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm} < f_{gr} = 10,86 \text{ mm} \quad (70,5\%)$$

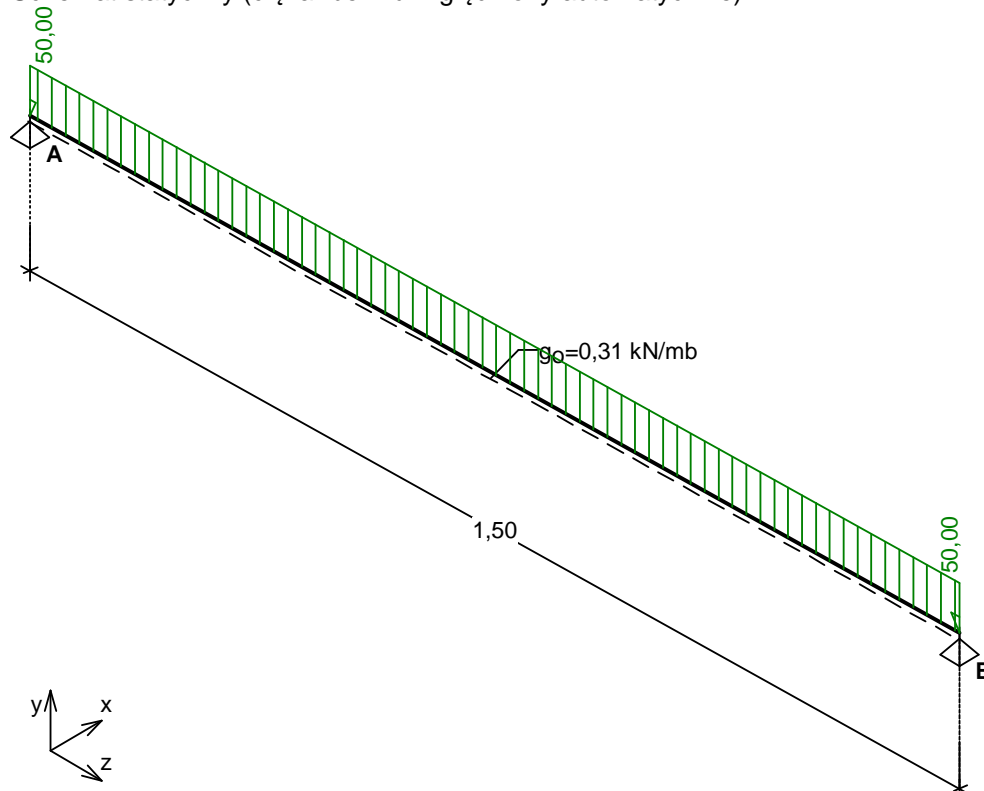
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 220**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 40cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 20 cm.

**1.2. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



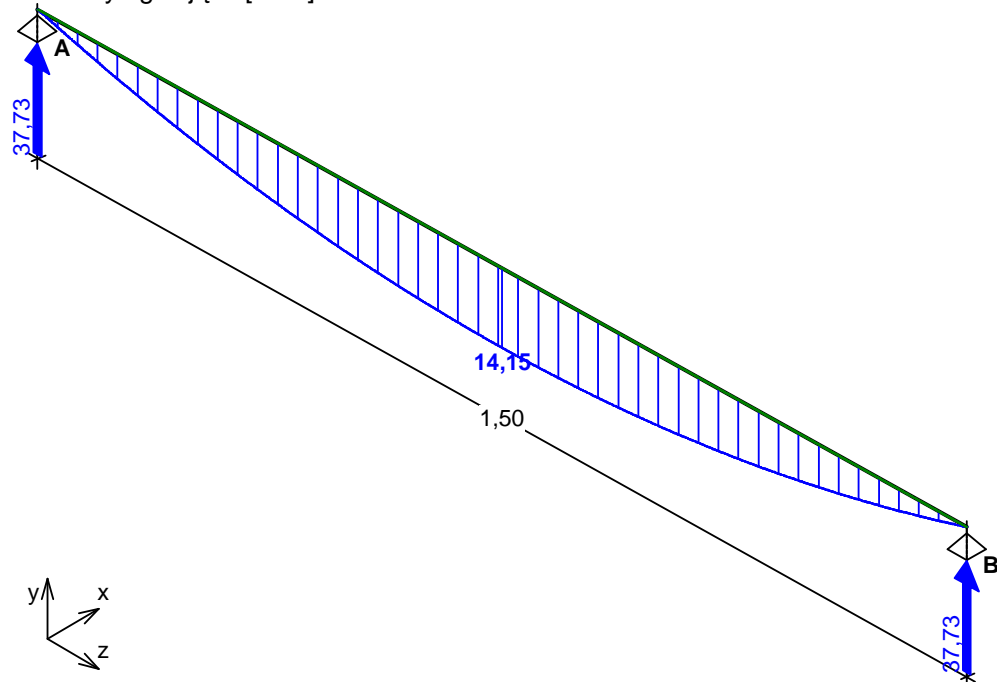


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

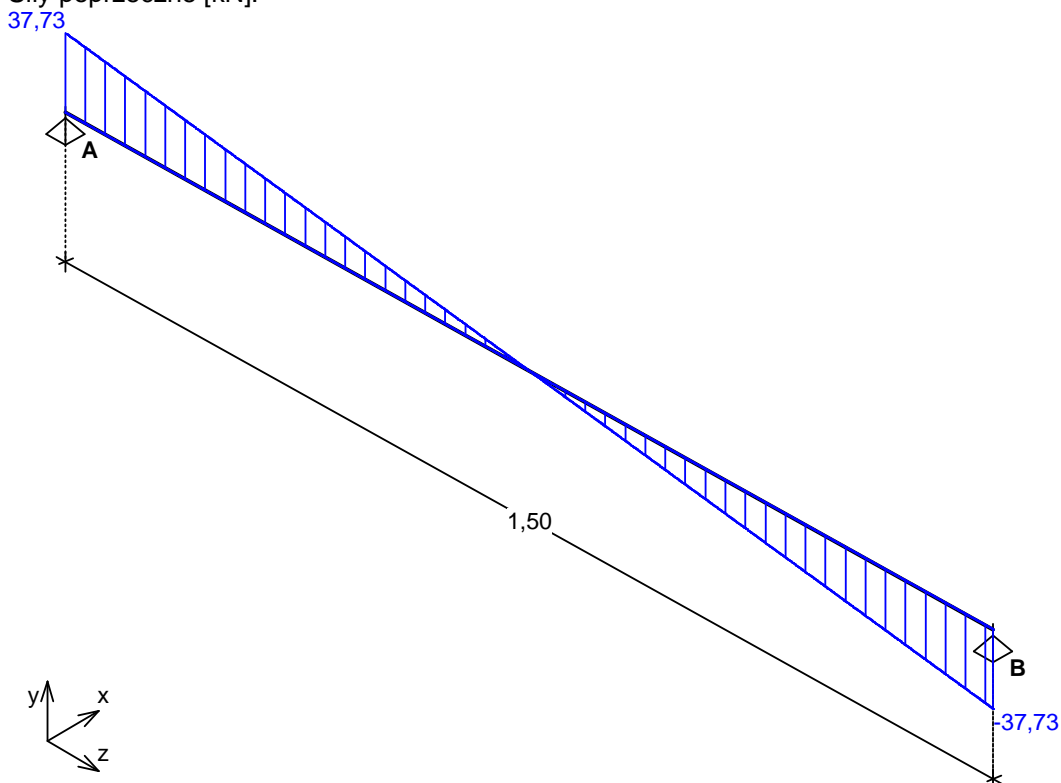
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,50	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

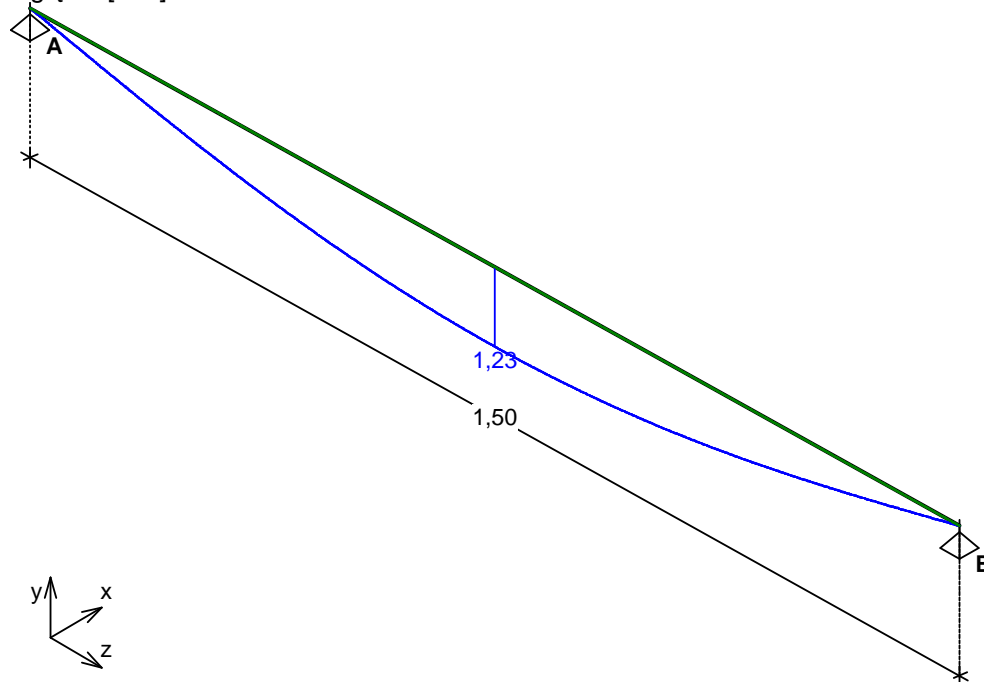
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

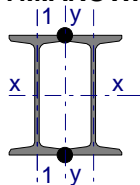
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,50</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	37,73	--
1.	0,75	<b>14,15</b>	<b>14,15</b>	0,00	0,00	1,23
B.	1,50	<b>0,00</b>	--	-37,73	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 37,73$ kN, $R_B = 37,73$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 0,75$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 14,15$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,372 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 0,00$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 37,73$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

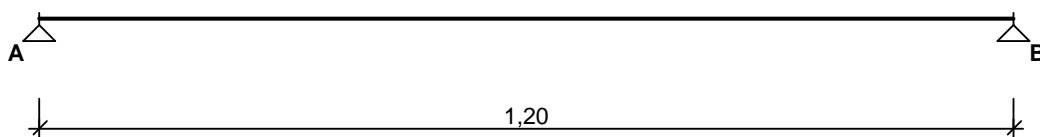
**Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{\max} = 37,73$  kN  $< V_0 = 0,6 \cdot V_R = 119,41$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiernodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 0,75$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,23$  mmUgięcie graniczne  $f_{gr} = l_0 / 350 = 4,29$  mm

$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 4,29 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

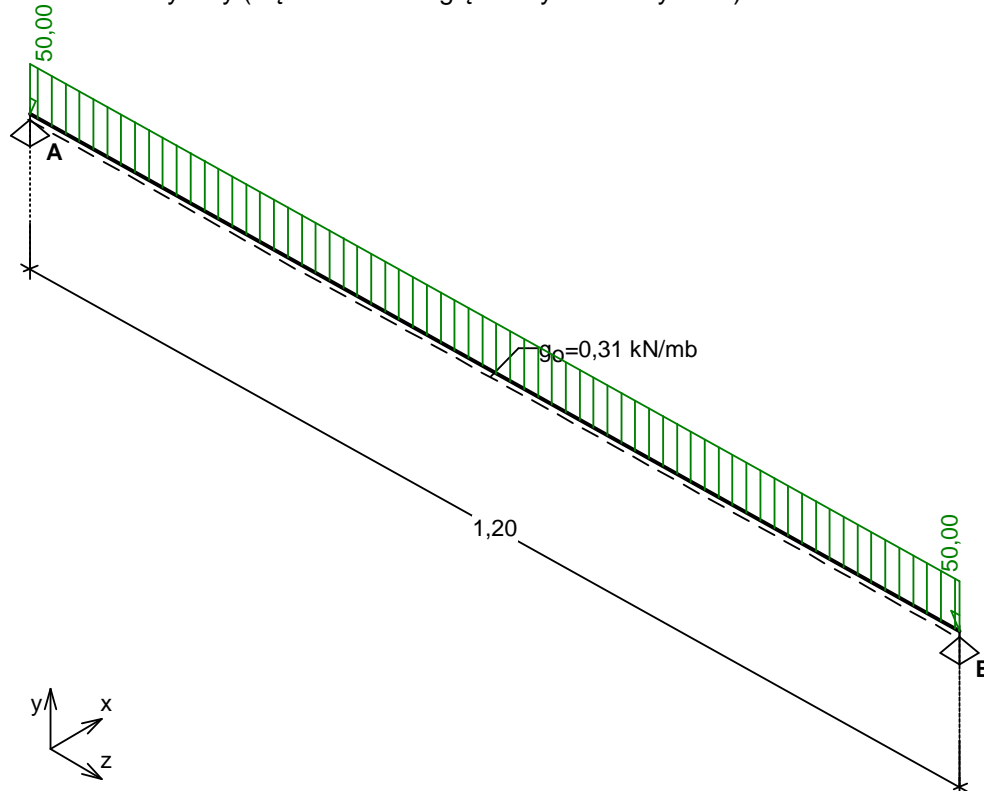
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0$  cm. Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

**1.3. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

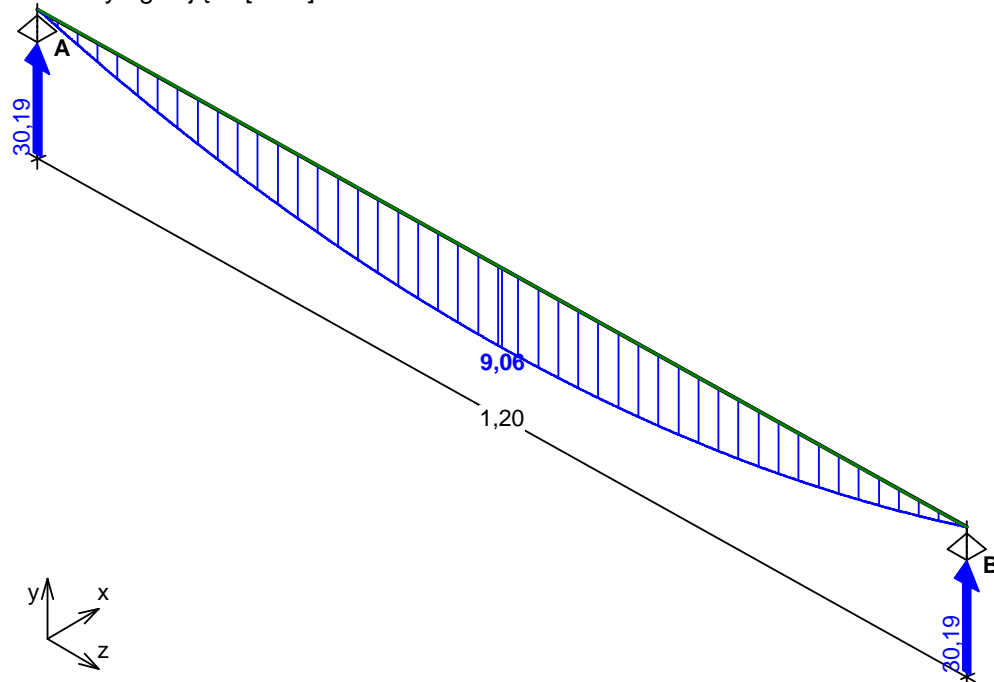


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

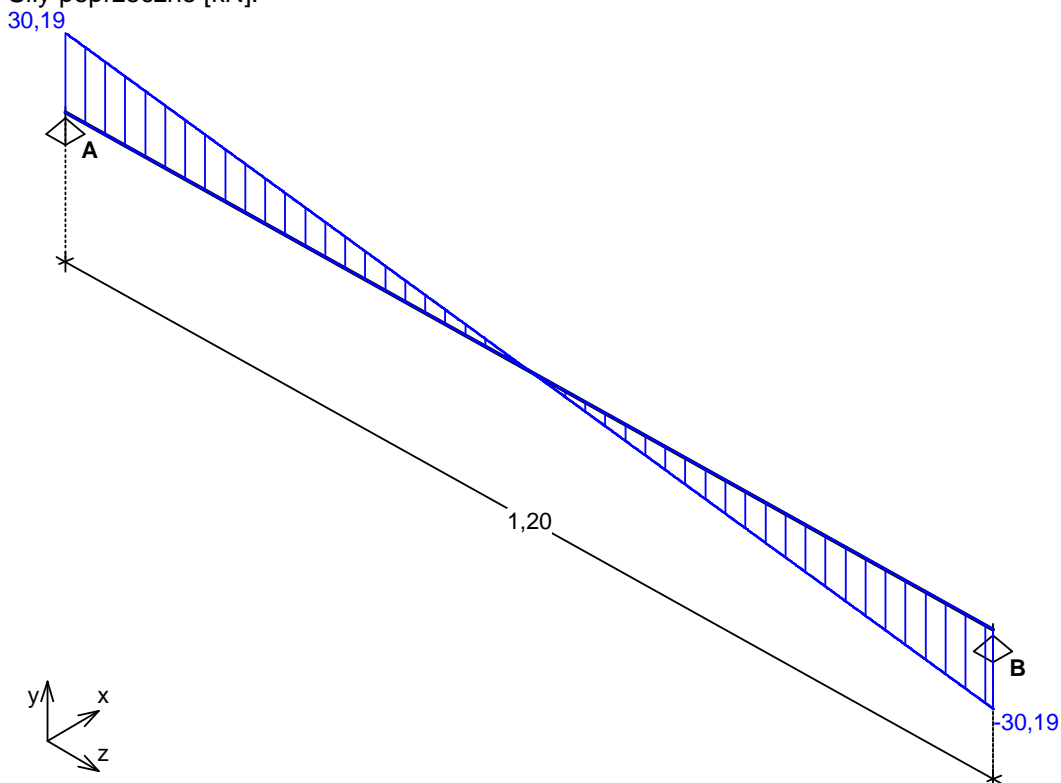
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

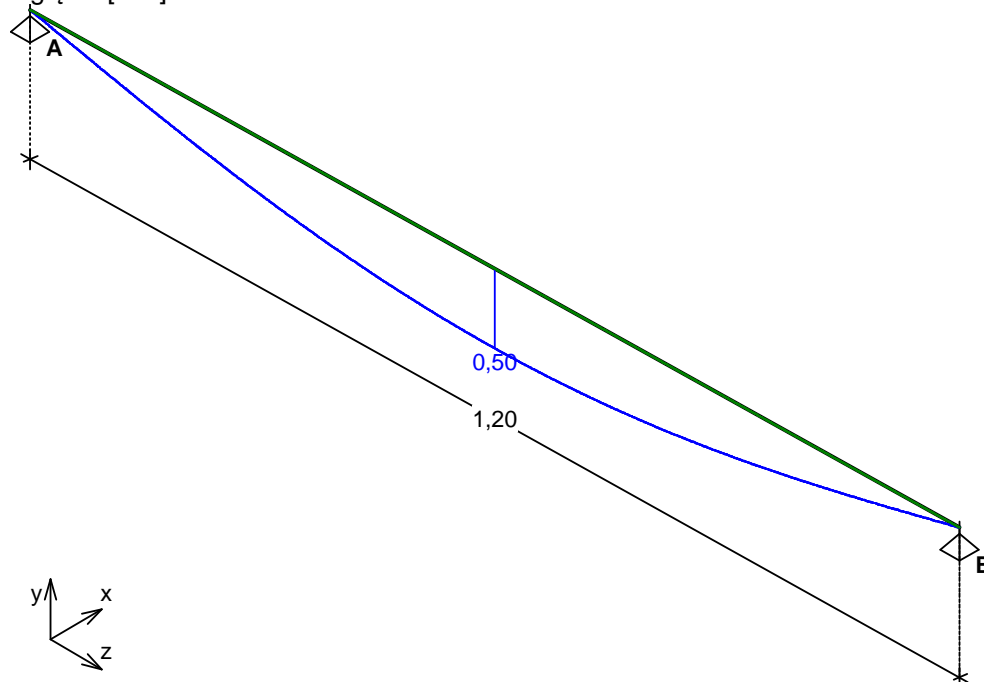
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

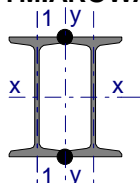
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

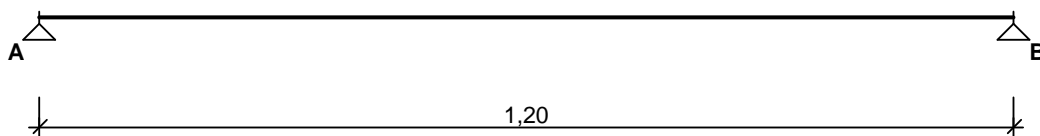
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.4. Nadproże stalowe.

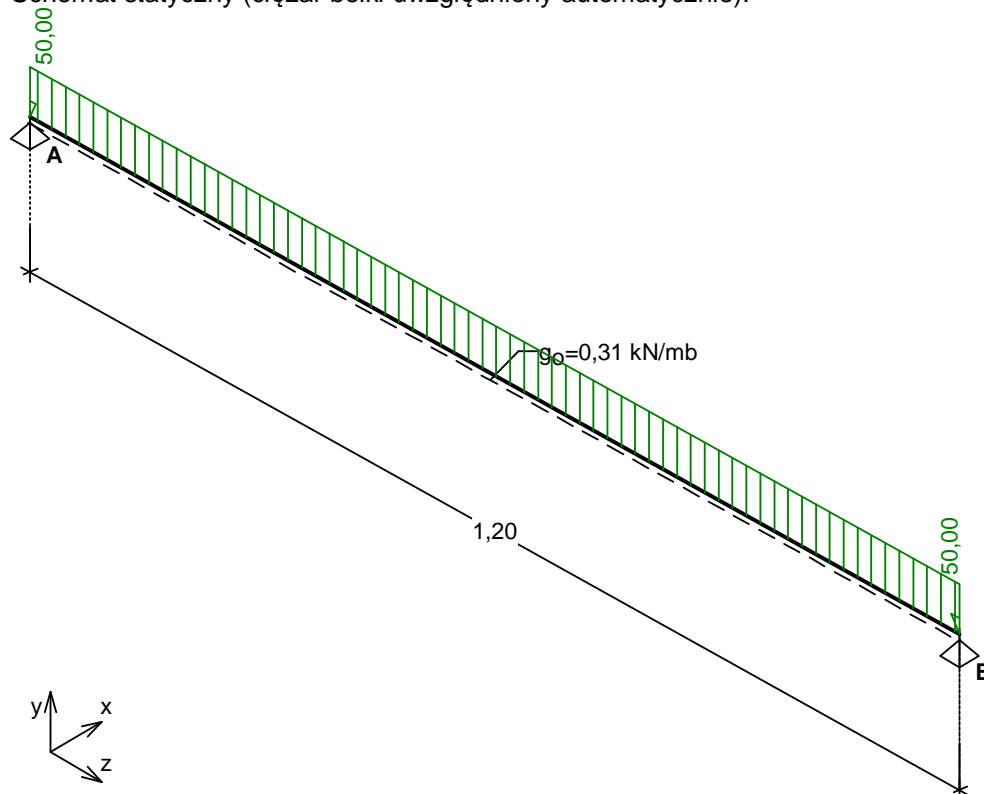
Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SCHEMAT BELKI



### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

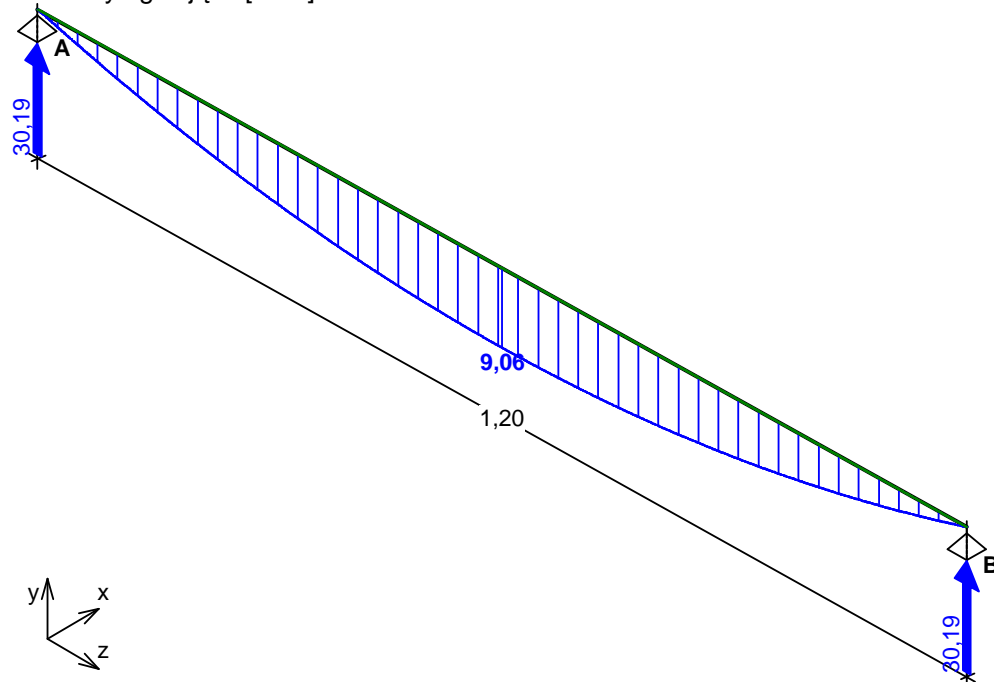


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

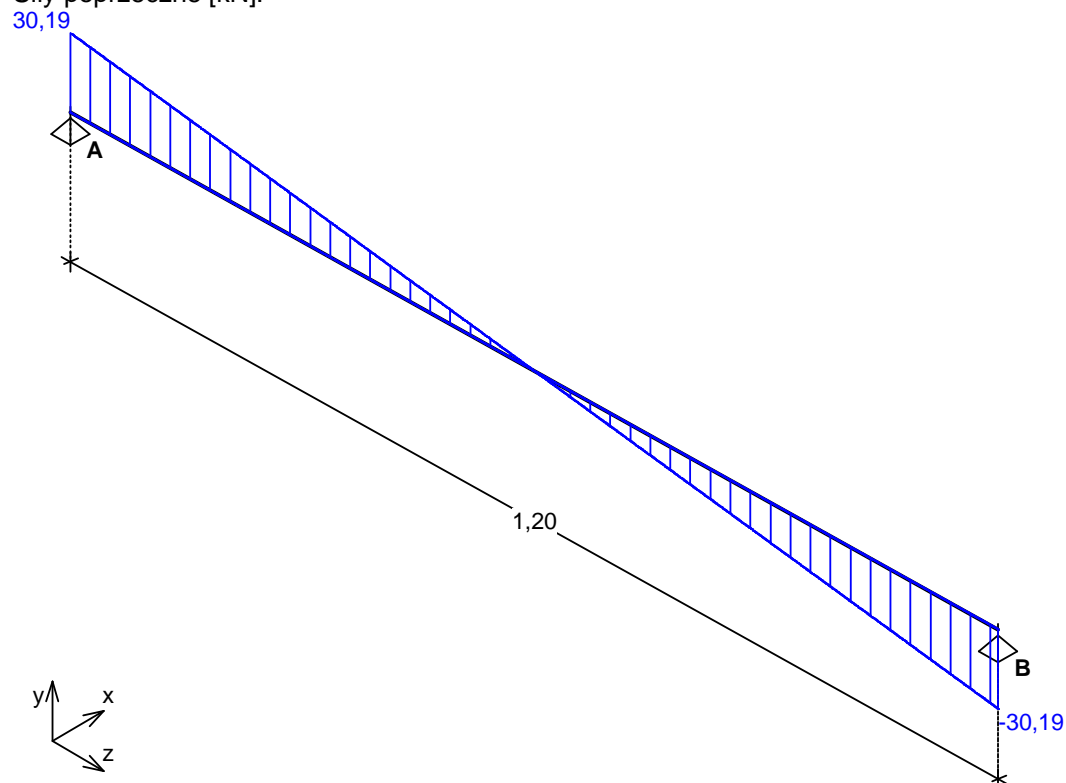
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

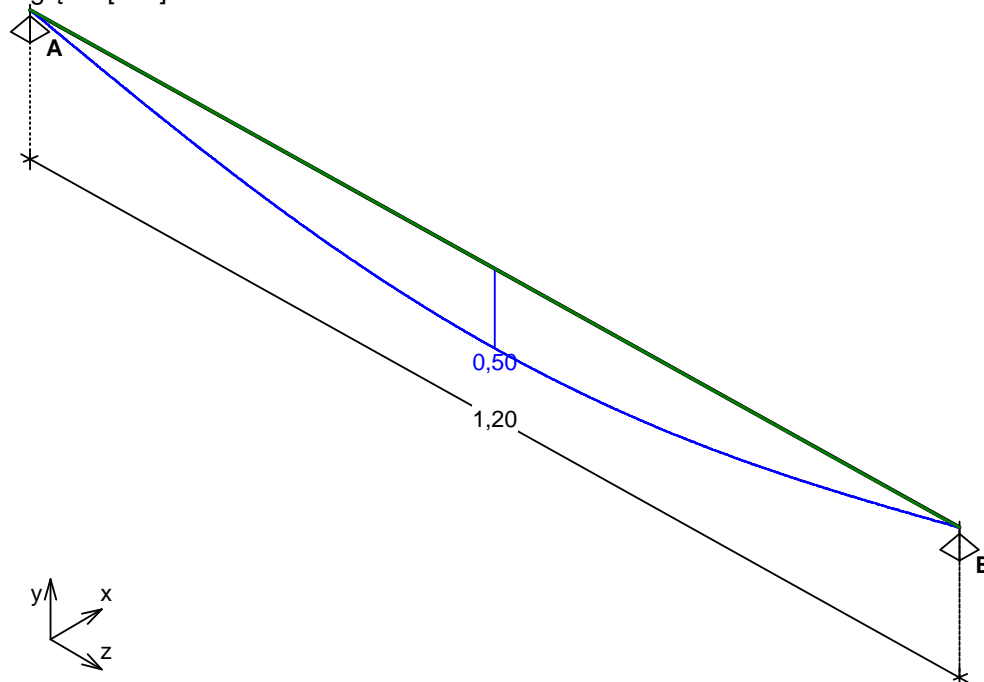
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

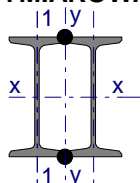
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 0,60$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$



Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

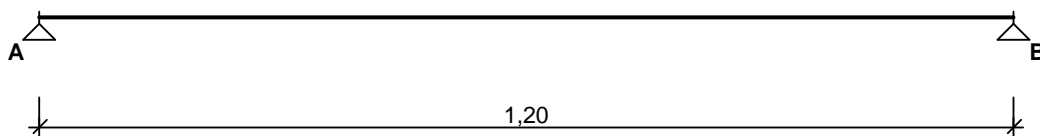
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.5. Nadproże stalowe.

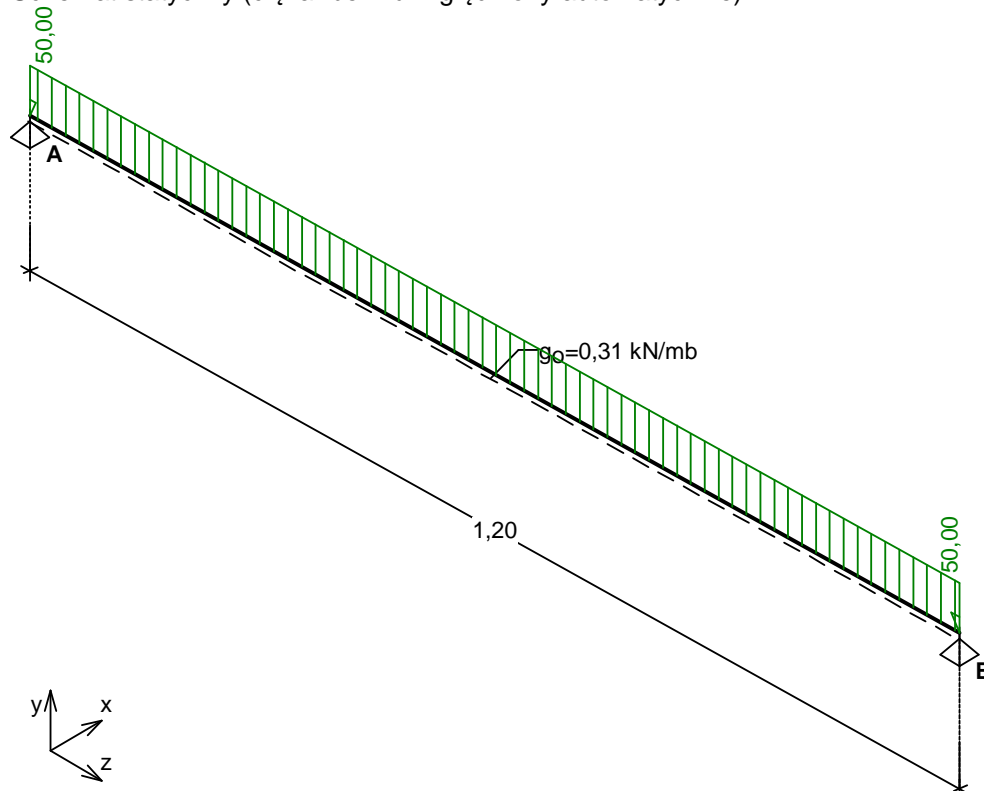
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

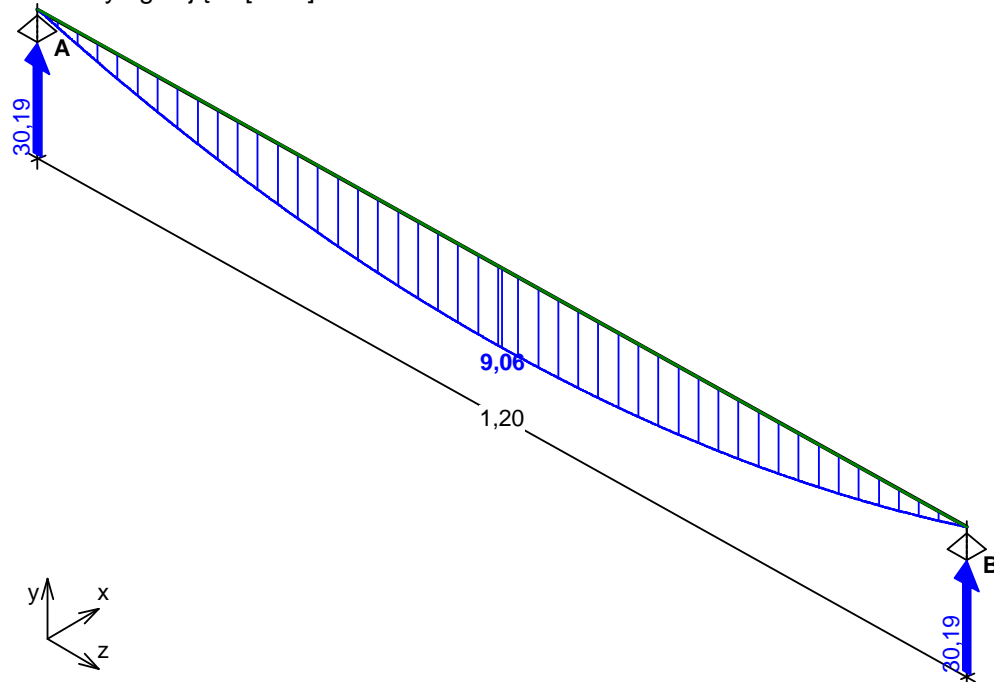


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

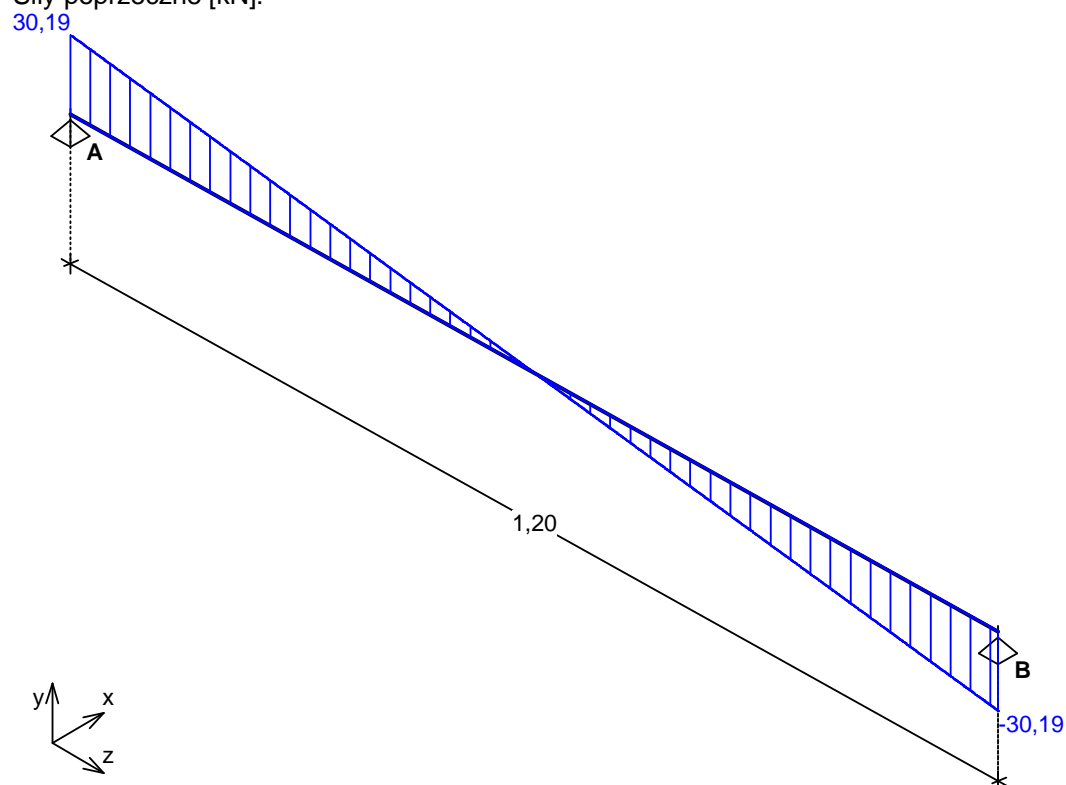
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

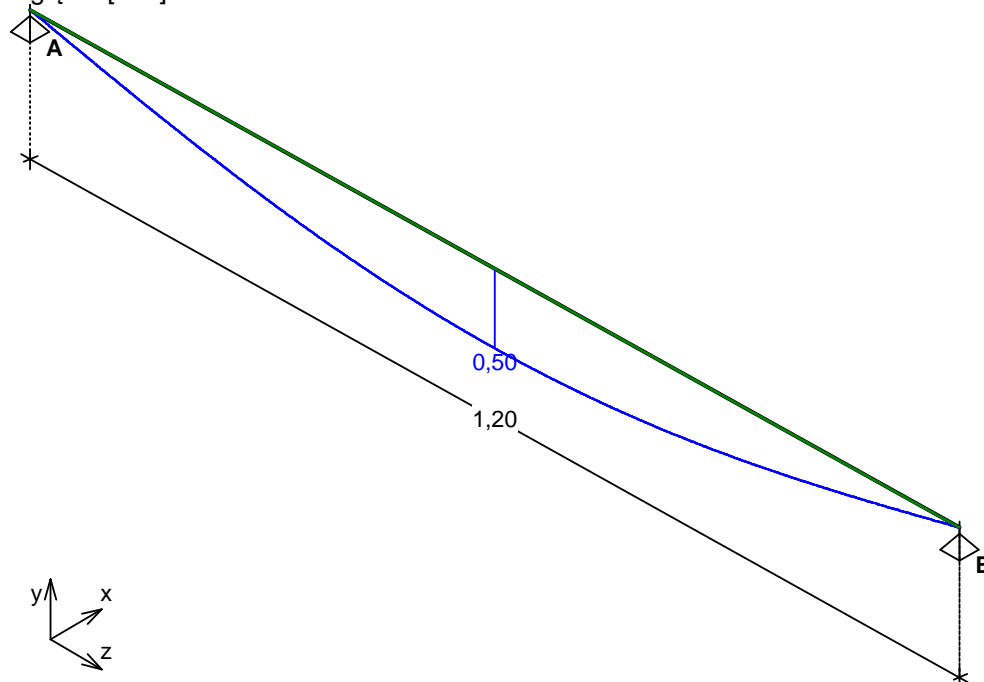
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

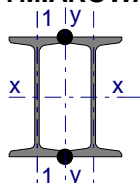
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

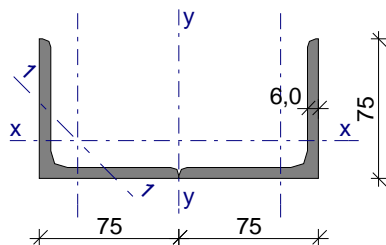
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.6. Nadproże stalowe w ścianie działowej.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**2 kątowniki równoramienne L 75x75x6**, nie połączone (wg PN-84/H-93401)



#### Wymiary profilu podstawowego L 75x75x6

$a = 75 \text{ mm}$ ,  $t = 6,0 \text{ mm}$

$r = 9,0 \text{ mm}$ ,  $r_1 = 4,5 \text{ mm}$

$e = 2,04 \text{ cm}$

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,46 \text{ cm}^2$

$J_x = 91,60 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 612,1 \text{ cm}^4$

$W_{xg} = 16,78 \text{ cm}^3$ ,  $W_{xd} = 44,90 \text{ cm}^3$

$W_y = 81,61 \text{ cm}^3$

$i_x = 2,290 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,921 \text{ cm}$ ,  $i_1 = 1,470 \text{ cm}$

$A_L = 0,585 \text{ m}^2/\text{m}$ ,  $A_G = 42,67 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 334,8 \text{ m}^{-1}$ ,  $m = 13,70 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 84,0$ ;

#### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 375,4 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy ściskaniu**

$N_{Rc} = 375,4 \text{ kN}$  (klasa: 3,  $\psi = 1,000$ )

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_x = 0,792$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_y = 0,792$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_1 = 81,6$ ,  $\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 / \lambda_p = 0,972$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_1 = 0,577$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 216,7 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy zginaniu**

$M_{Rx} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_x = 1,000$ )

$M_{Ry} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_y = 1,000$ )

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

**Nośność obliczeniowa przy ścinaniu**

$V_{Ry} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

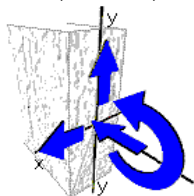
**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem**

$V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

**Obciążenie elementu**

$N = 1,000 \text{ kN}$ ,  $M_x = 3,000 \text{ kNm}$ ,  $V_y = 1,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 1,000 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

(57)  $\Delta_x = 0,001$ ; założono  $\beta_x = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,003 + 0,832 + 0,001 = 0,836 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,003 < 1$

(39)  $N / (\varphi_1 \cdot N_{Rc}) = 0,005 < 1$

(55)  $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,003 + 0,832 = 0,834 < 1$

(53)  $V_y / V_{Ry} = 0,009 < 1$

(56)  $V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

(53)  $V_x / V_{Rx} = 0,009 < 1$

(56)  $V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{Rx,N} = V_{Rx} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch kątowników **2x L 75x6**, połączonych dołem spawaniem. Oparcie belki stalowej (min. 15cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 10 cm.

## 2. Schody wejściowe i pochylnia.

### 2.1. Płyta żelbetowa wejścia.

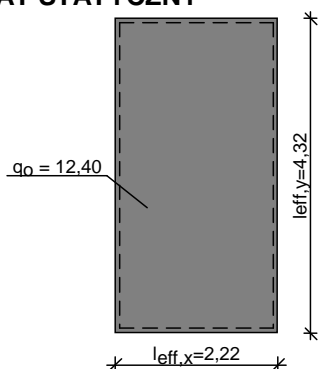
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	stałe	2,00	1,30	--	2,60
2.	zmiennie	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,00	1,24		12,40

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 2,22$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,32$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 5,67$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,57$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,57$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 12,18$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,50$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 1,21$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,21$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 8,60$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 8 \text{ mm}$ Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$ Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,51 \text{ kNm/mb}$  (49,3%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Skx}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 69,88 \text{ kN/mb}$  (19,7%)Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,43\%$ )Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 10,38 \text{ kNm/mb}$  (14,4%)Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sky}$ )

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 64,12 \text{ kN/mb}$  (21,5%)Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 11,10 \text{ mm}$  (17,9%)

Przyjęto płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.2. Płyta żelbetowa schodów.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.3. Płyta żelbetowa pochylni.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

## Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Technical drawing of a stepped cylinder (Fig. 1.10). The drawing shows a cross-section with a base diameter of 0.30 and a total height of 1.00. The base has a height of 0.30, and the upper part has a height of 0.70. The base diameter is 0.30, and the upper part has a diameter of 0.20. The total volume is calculated as  $V = 0.23 \text{ m}^3/\text{mb}$ .

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

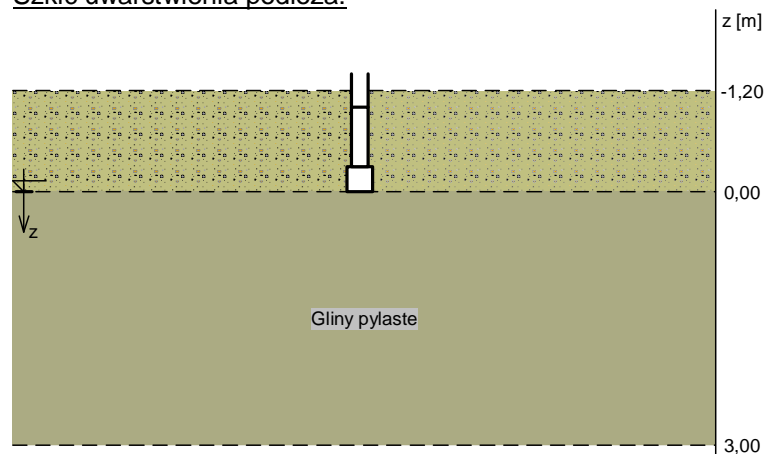
$$B_g = 0,20 \text{ m} \quad B_t = 0,05 \text{ m}$$
$$B_s = 0,20 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

## OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:





Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulinie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 38,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (78,9%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 10,2$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 10,2$  kN/mb = 7,3 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,49$  kNm/mb

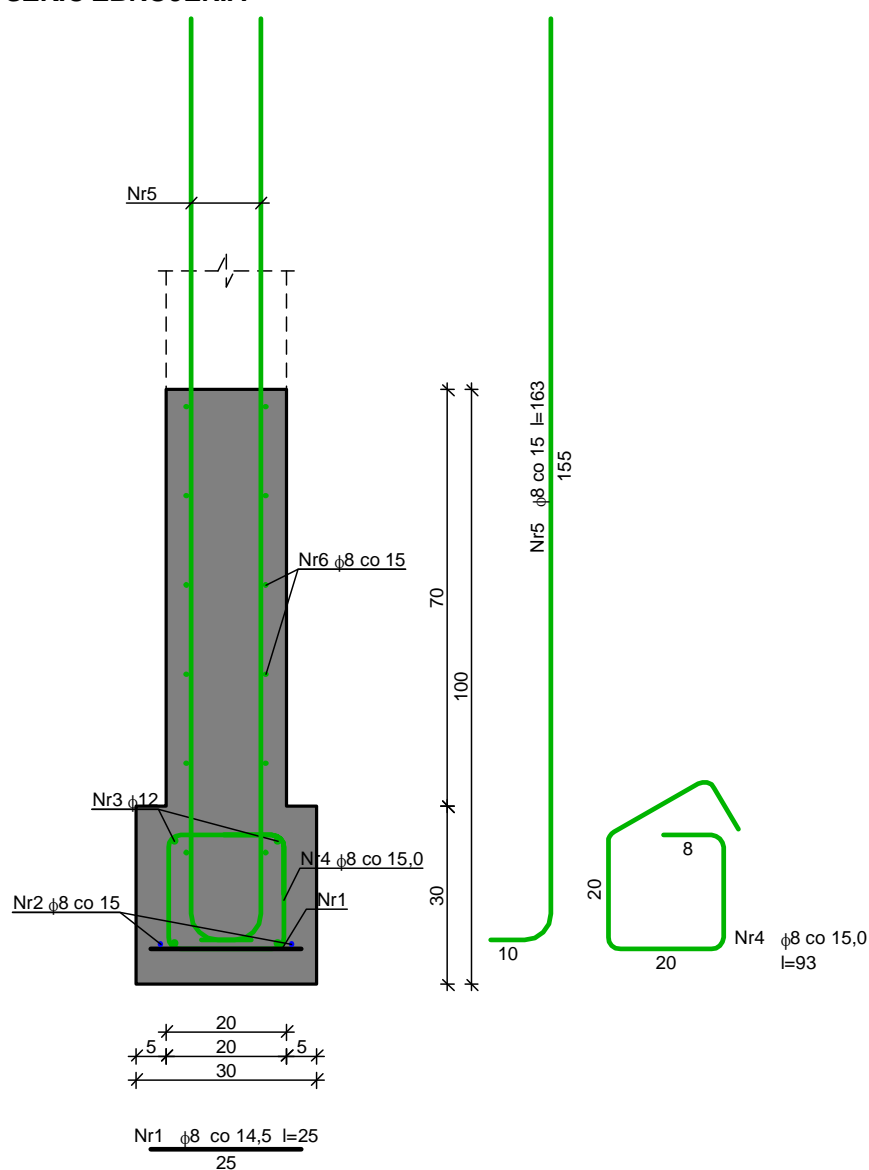
$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,5 \text{ kNm/mb} = 4,0 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,14 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,16 \text{ cm}$ 

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (16,3\%)$$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

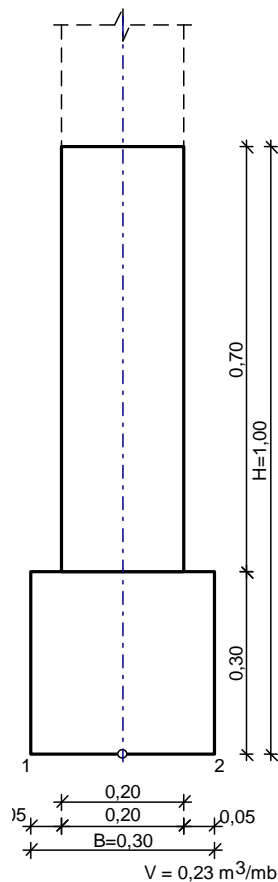
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.5. Ława fundamentowa schodów.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

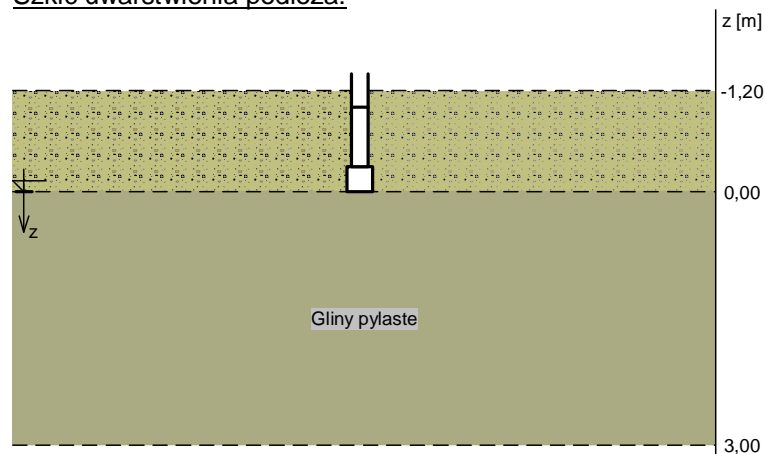
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

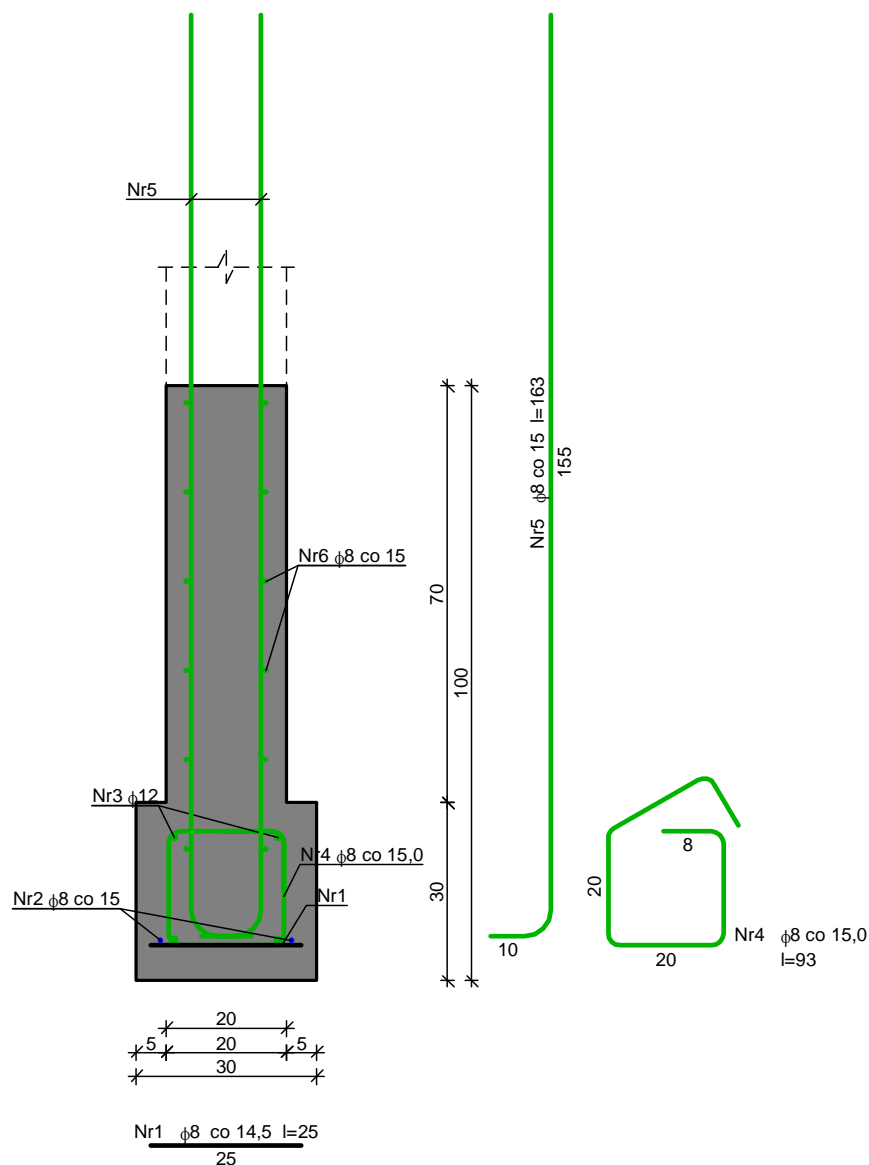
Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

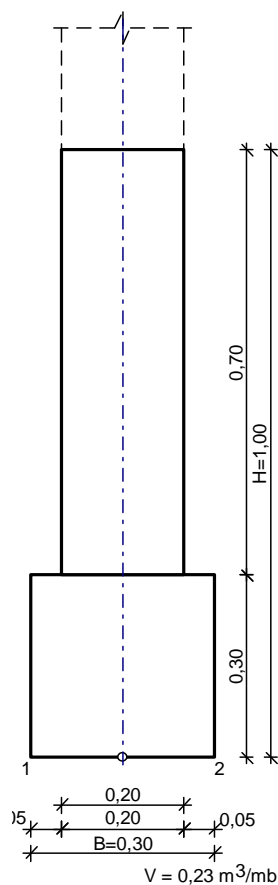
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mbPrzyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb**SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona **# 8 cm co 15 cm**.

## 2.6. Ława fundamentowa pochylni.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

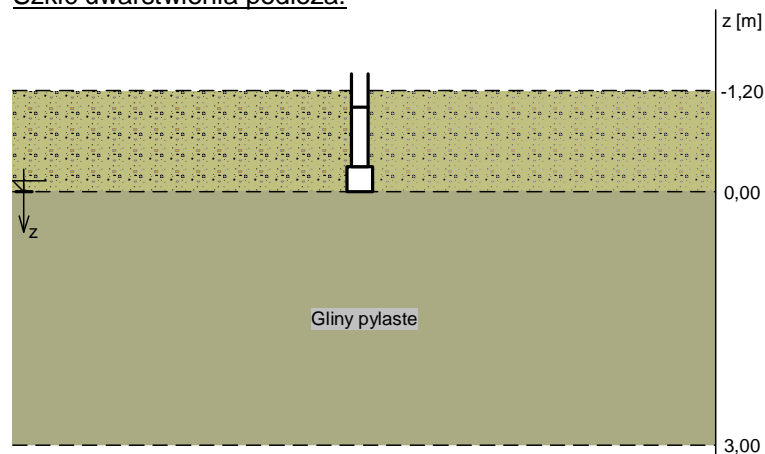
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,ma}$  $x = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb <  $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm  
 $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

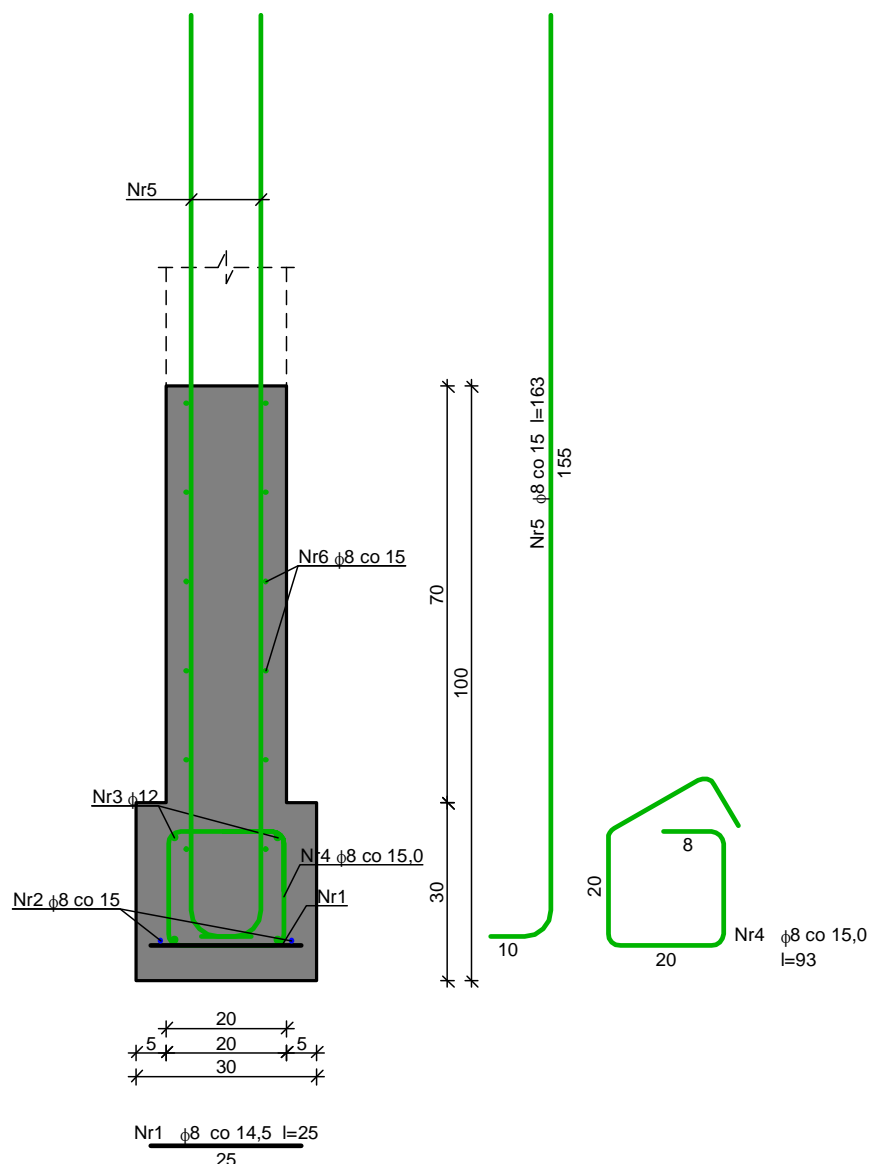
### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.



## SPIS TREŚCI

### A. Opis techniczny.

1. Podstawa opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Konstrukcja.
4. Wytyczne wykonawstwa.
5. Materiały.

### B. Obliczenia statyczne.

1. Parter.
2. Schody wejściowe i pochylnia.

### C. Załączniki formalne.

1. Zaświadczenie o przynależności do izby.
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.

### D. Rysunki.

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 1. | Rzut konstrukcji schodów wejściowych i pochylni | K-01 |
| 2. | Rzut konstrukcji parteru                        | K-02 |

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem;
- Inwentaryzacja budowlana budynku;
- Ogólne oględziny budynku wraz z odkrywkami stropów;
- Wizja lokalna;
- Ekspertyza techniczna budynku istniejącego.

### 2. Dane ogólne.

#### 2.1. Dane o opracowaniu.

Opracowanie niniejsze stanowi część konstrukcyjną projektu budowlanego przebudowy i zmiany sposobu użytkowania istniejących pomieszczeń na potrzeby przedszkola publicznego wraz z termomodernizacją budynku w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

W ramach planowanej przebudowy planowane jest wykonanie nadproży stalowych w istniejących ścianach murowanych oraz nowych schodów wejściowych z pochylnią.

## **2.2. Dane o budynku.**

Obiekt będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Janowicach przy ulicy Janowickiej 100, działki nr 845/2, 1716; jednostka ewidencyjna Bestwina, obręb Janowice.

Budynek przedszkola składa się z dwóch budynków. Budynek stary parterowy, niepodpiwniczony został wybudowany w okresie międzywojennym ubiegłego wieku. Główna część budynku przedszkola to budynek wybudowany pod koniec lat 80-tych ubiegłego wieku. Jest to budynek podpiwniczony z dwoma kondygnacjami.

W budynku starym przedszkole zajmuje dwa pomieszczenia. Pozostałe pomieszczenia parteru są wykorzystane na cele usługowe (fryzjer) oraz pomieszczenia mieszkalne. W chwili obecnej mieszkanie jest nieużytkowane.

W budynku nowym piwnice są wykorzystane jako pomieszczenia garażowe, kotłownia oraz pomieszczenia należące do sołtysa, koła gospodyń wiejskich oraz piwnice lokali mieszkalnych. Parter budynku nowego jest całkowicie przeznaczony na cele przedszkola. Na piętrze w tym budynku zlokalizowane są dwa mieszkania oraz strych.

## **2.3. Geotechniczne warunki posadowienia.**

W poziomie posadowienia występują grunty jednorodne genetycznie i litologicznie w postaci równoległych warstw do powierzchni terenu. Są to gliny pylaste z domieszką żwirów i piasków. Brak występowania gruntów słabonośnych. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25 kwietnia 2012 roku przyjęto dla w/w obiektu I kategorię geotechniczną według paragrafu 7 punktu 1 obejmującą niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, prostych warunkach gruntowych, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów.

Dla tego rodzaju gruntów w poziomie posadowienia można przyjąć jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$ .

### 3. Konstrukcja.

3.1. Schody wejściowe z pochylnią – posadowione na ławach żelbetowych fundamentowych. Ławy należy wykonać o szerokościach 30cm. Ławy o wysokości 30 cm. Ławy fundamentowe należy posadowić na warstwie chudego betonu (C8/10) grubości 10 cm i wykonać całą konstrukcję fundamentów z betonu wodoszczelnego C25/30-W8.

Poziom posadowienia fundamentów schodów wejściowych i pochylni przy budynku istniejącym dopasować do poziomu fundamentów istniejących.

Ławy fundamentowe należy zbroić podłużnie prętami 4 # 12 mm, strzemiona #8 mm co 15 cm.

Ściany fundamentowe zbroić obustronnie krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm. Zbrojenie ścian fundamentowych kotwić w ławach fundamentowych.

Do obliczeń przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości:  
 $m \cdot q_f = 0,20 \text{ MPa}$

Płyty żelbetowe schodów, podestu i pochylni należy wykonać o grubości 12 cm, zbroić dołem i górą krzyżowo # 8 mm – 15x15 cm.

3.2. Nadproża – w ścianach istniejących należy wykonać jako stalowe z dwóch lub czterech dwuteowników skręconych śrubami M16 co ~ 100,0 cm. Technologię wykonywania nadproży stalowych w ścianach istniejących podano w punkcie 4 niniejszego opisu technicznego.

#### **4. Wytyczne wykonawstwa.**

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji biologicznej i przeciwogniowo.

Wszystkie elementy stalowe (nadproża w ścianach istniejących) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Grubość powłoki malarskiej min. 240 µm.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

#### **Technologia wykonawstwa stalowych nadproży w ścianach istniejących.**

Przed wykonaniem otworu należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie stropu. Podstępować należy belki i podciągi stropowe, które obciążają odcinek muru leżący bezpośrednio nad projektowanym otworem.

Otwór wykonuje się w kilku etapach. Po naznaczeniu wymiarów otworu wycina się bruzdę w murze o wysokości około 4 cm większą od wysokości

zaprojektowanej belki stalowej. Głębokość bruzdy musi być taka aby zmieściła się belka stalowa (lub dwie belki) i pozostało miejsce na tynk. Długość bruzdy wynika z szerokości projektowanego otworu oraz miejsca oparcia belki po ~ 25 cm z każdej strony.

Przed założeniem belki (lub dwóch belek) bruzdę przemywa się strumieniem wody pod ciśnieniem. Następnie w miejscach oparcia belki układa się wilgotny beton wyrównujący w tych miejscach bruzdę, po tym wstawia się belkę (lub dwie belki), którą podbija się klinami stalowymi w miejscach zetknięcia górnej półki belki z murem oraz w miejscach jej oparcia na murze.

Przestrzeń wokół belki wypełnia się zaprawą bezskurczową, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową ( $R_z = 8$  MPa). Szparę między górną półką belki, a murem zapełnia się zaprawą pęczniejącą, a w przypadku jej braku wilgotną zaprawą cementową, którą jednak należy silnie i dokładnie ubijać.

Po założeniu belki z jednej strony można przystąpić (po uzyskaniu niezbędnej wytrzymałości przez zaprawę ułożoną w bruzdzie pierwszej belki - normalnie około 5 dni) do montażu belki (belek) z drugiej strony muru. Jeśli pracę trzeba przyspieszyć to przestrzeń między pierwszą belką, a murem musi być w wielu miejscach wypełniona podbitymi klinami stalowymi. Drugą belkę zakłada się podobnie do pierwszej.

W belkach wierci się otwory (w połowie wysokości)  $\varnothing 18$  mm przez które – po ustawieniu belek przeprowadza się nagwintowane sworznie  $\varnothing 16$  mm. Łączy się nimi belki przez dokręcenie nakrętek.

Przed tynkowaniem belki należy obłożyć siatką stalową.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki

Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Niniejsza część projektu została opracowana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego i zasadami sztuki oraz jest kompletna ze względu na cel, któremu ma służyć.

W czasie planowanej inwestycji należy wykonać zalecenia podane w ekspertyzie technicznej niniejszego budynku:

- Istniejący budynek stary należy poddać remontowi polegającemu na odciążeniu stropu drewnianego z cegły i polepy. Zamiast tych warstw należy wykonać ocieplenie z wełny mineralnej. Po zdjęciu istniejących warstw posadzkowych należy dokonać szczegółowego przeglądu wszystkich belek drewnianych stropu. W czasie remontu stropu należy wymienić zniszczone elementy drewniane stropu na nowe o zbliżonym przekroju.

- Przed przeglądem belek stropowych należy wezwać autora niniejszego opracowania w celu potwierdzenia możliwości wyburzania ścian murowanych parteru.

- Przy remoncie więźby należy wykonać wzmocnienie płatwi drewnianych. Wzmocnienie to można wykonać poprzez zwiększenie przekroju płatwi (dobicie dodatkowego elementu drewnianego) lub wykonanie dodatkowych zastrzałów ukośnych. Zniszczone elementy drewniane dachu należy wymienić.

- Należy także poddać remontowi pokrycie blachowe dachu. Istniejąca blacha fałdowa wykazuje duże zniszczenia korozyjne.

- Przy wejściu głównym do budynku od strony ulicy zadaszenie drewniane należy rozebrać zgodnie z projektem architektonicznym.

## **5. Materiały.**

Beton – C25/30-W8 (wodoszczelny);

Otulina zbrojenia – 30,0 mm;

Stal zbrojeniowa - żebrowana A-IIIN;

Pustaki ceramiczne – klasy 15;

Zaprawa murarska – cementowa prefabrykowana M5;

Stal profilowa – S235;

Drewno – C24.



## OBLICZENIA STATYCZNE

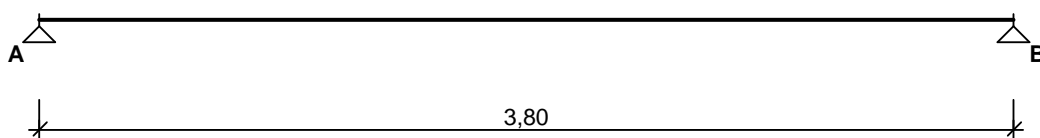
- ❑ 3 strefa obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1:2006
- ❑ III strefa obciążenia wiatrem wg PN-77/B-02011/Az1:2009

### 1. Parter.

#### 1.1. Nadproże stalowe.

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

##### SCHEMAT BELKI

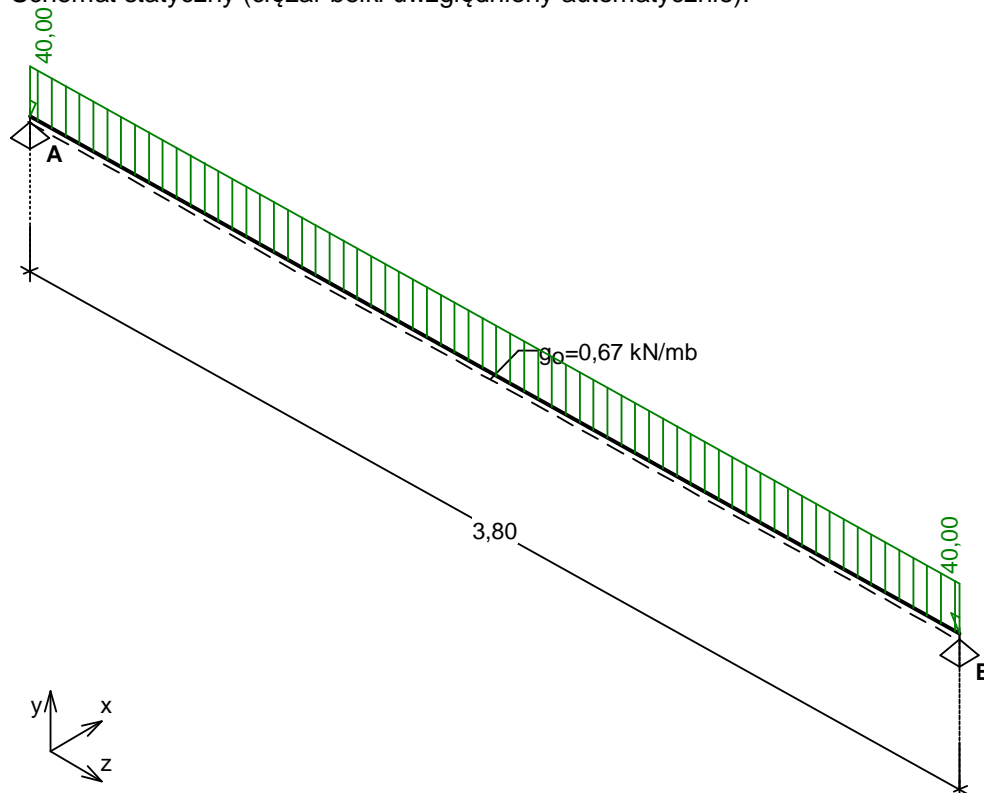


Parametry belki:

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

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

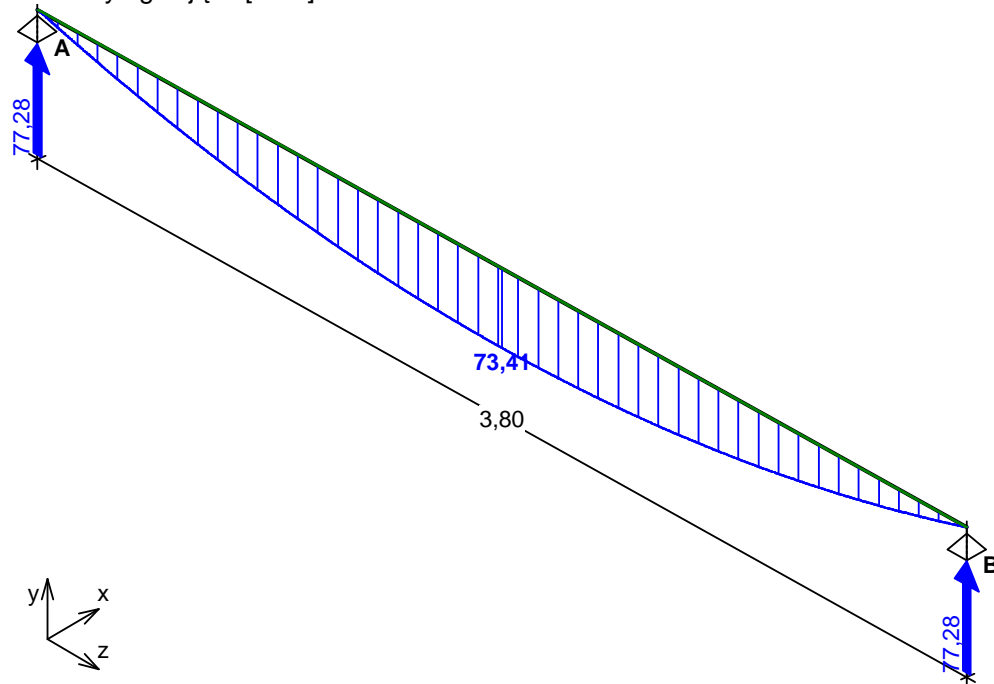


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,67 \text{ kN/m}$ )

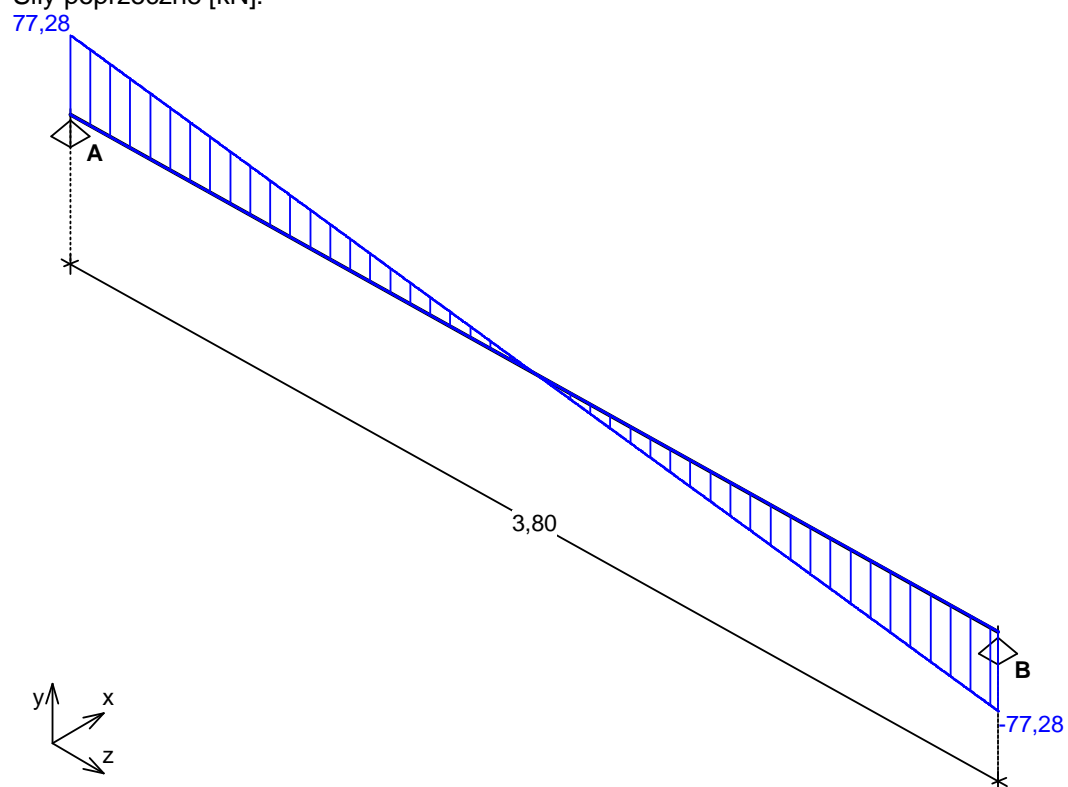
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	40,00	0,00	0,00
B.	3,80	40,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

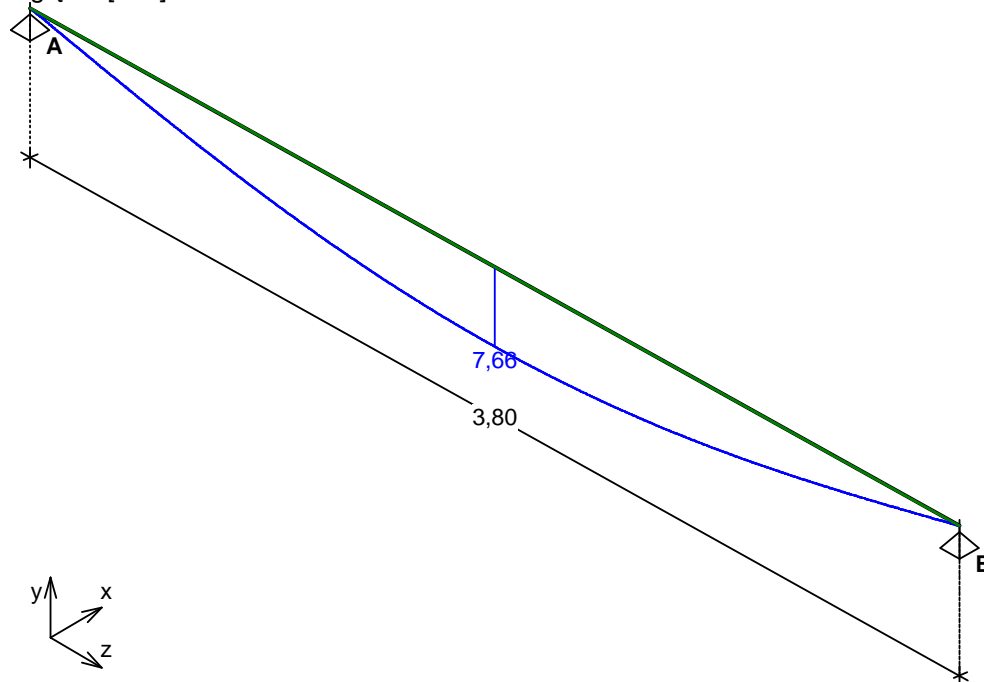
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

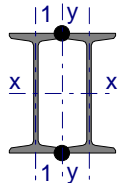
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 3,80</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	77,28	--
1.	1,90	<b>73,41</b>	<b>73,41</b>	0,00	0,00	7,66
B.	3,80	<b>0,00</b>	--	-77,28	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 77,28$ kN, $R_B = 77,28$ kN						

**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 220**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 35,6$  cm<sup>2</sup>,  $m = 62,2$  kg/m $J_x = 6120$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 2221$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 17500$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 20,1$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 556$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,079$ )  $M_R = 129,00$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 444,43$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 1,90$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 73,41$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,569 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 3,80 \text{ m}$ Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -77,28 \text{ kN}$ 

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,174 < 1$$

**Nośność na zginanie ze ścinaniem**

$$V_{\max} = (-)77,28 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 266,66 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

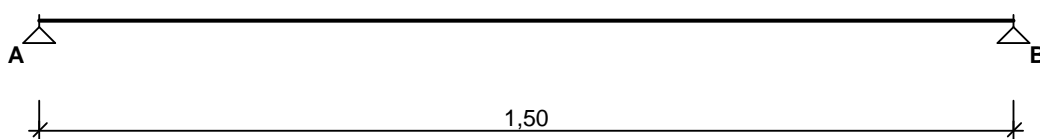
**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 1,90 \text{ m}$ Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 10,86 \text{ mm}$ 

$$f_{k,\max} = 7,66 \text{ mm} < f_{gr} = 10,86 \text{ mm} \quad (70,5\%)$$

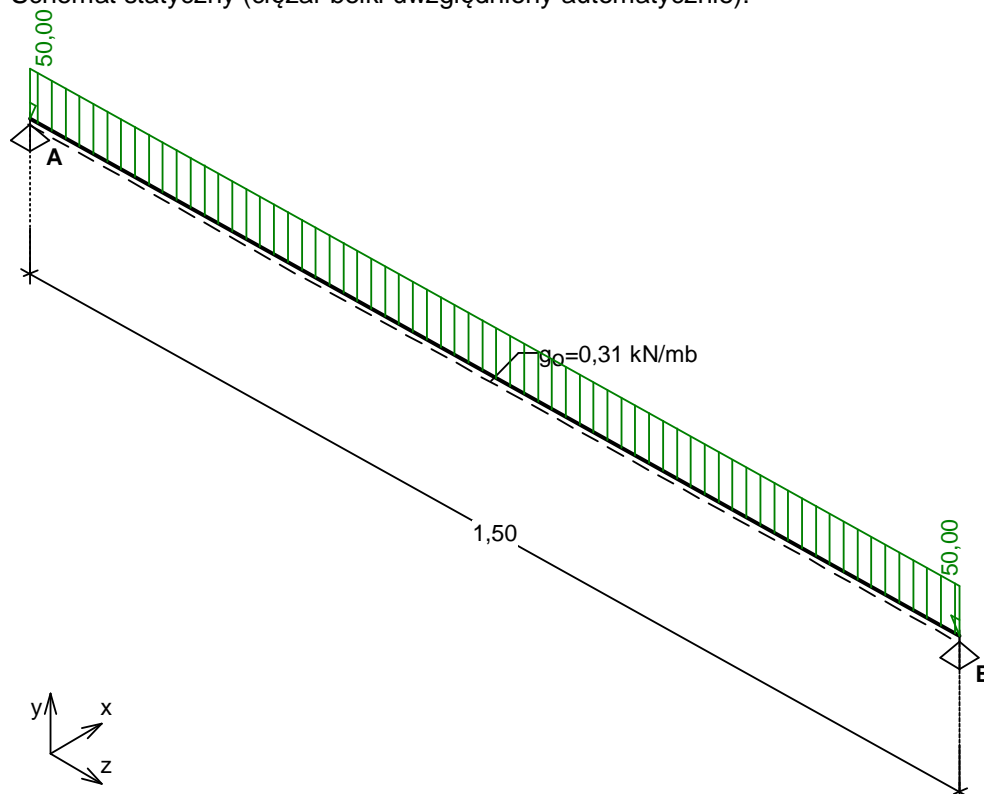
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 220**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 40cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 20 cm.

**1.2. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

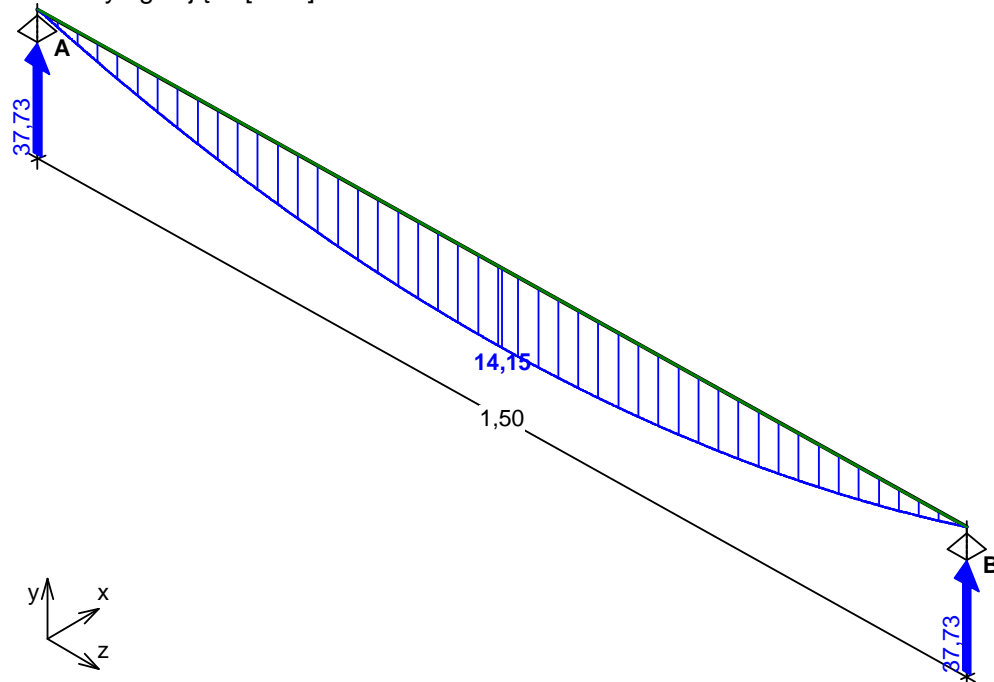


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

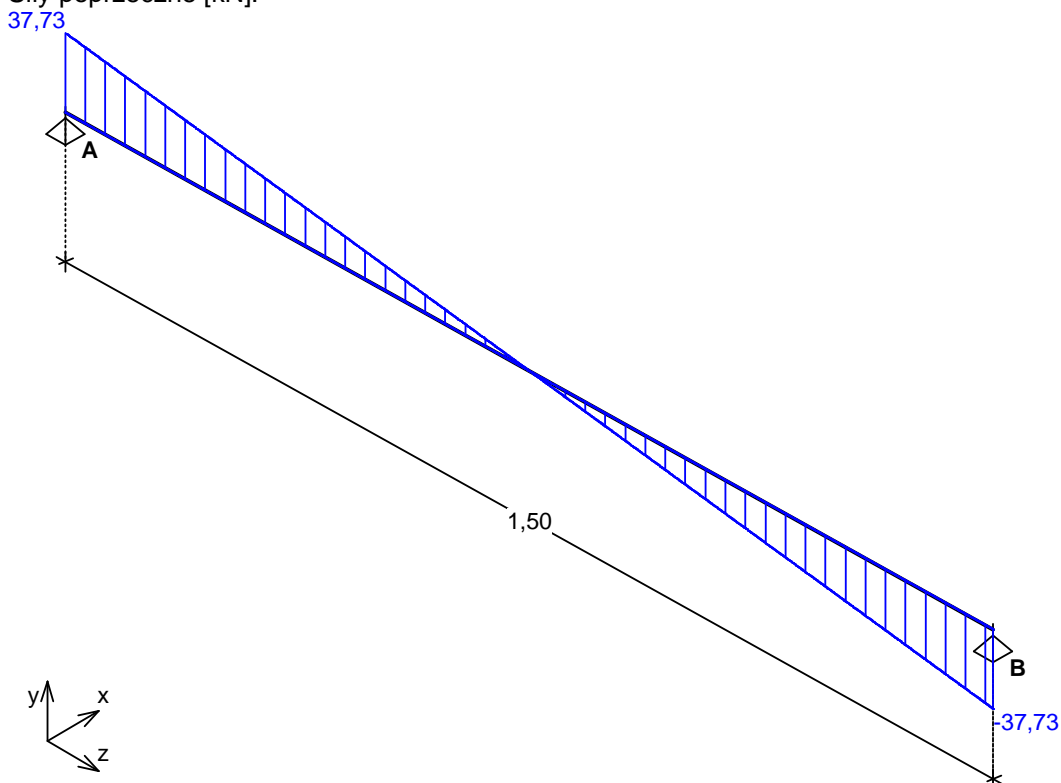
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,50	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

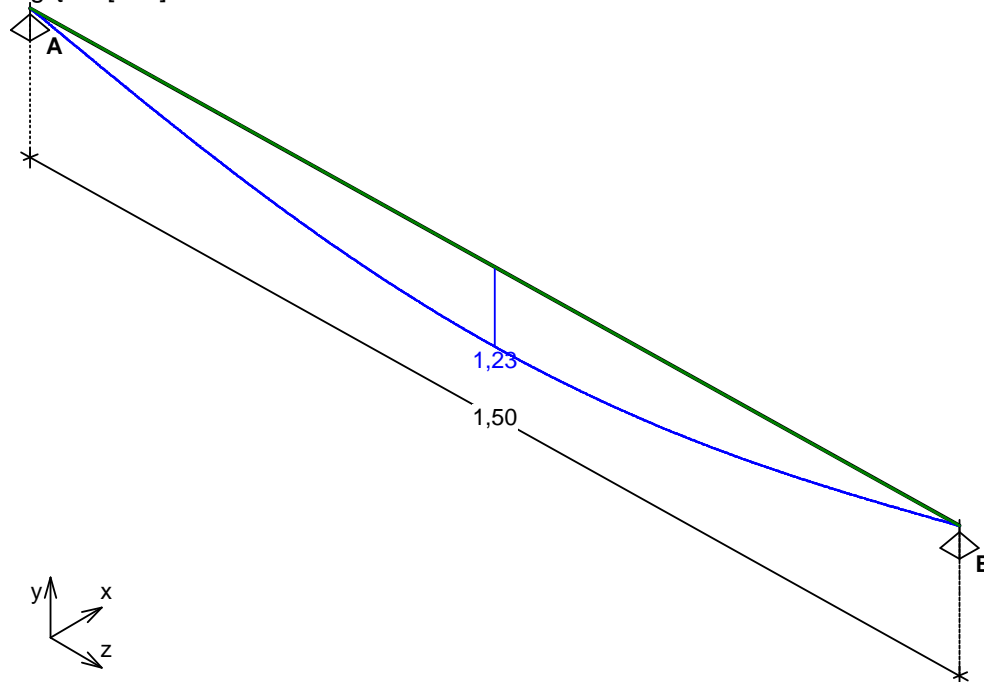
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

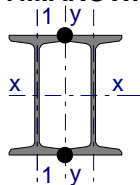
L.p.	z [m]	$M_i$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_i$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,50</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	37,73	--
1.	0,75	<b>14,15</b>	<b>14,15</b>	0,00	0,00	1,23
B.	1,50	<b>0,00</b>	--	-37,73	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 37,73$ kN, $R_B = 37,73$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginaniePrzekrój  $z = 0,75$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{max} = 14,15$  kNm

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,372 < 1$$

**Nośność na ścinanie**Przekrój  $z = 0,00$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 37,73$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,190 < 1$$

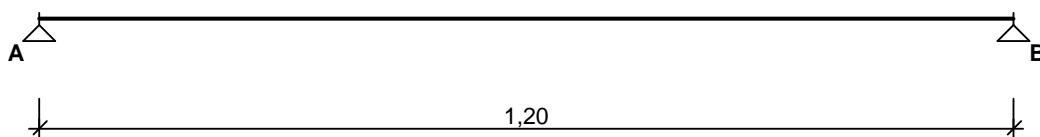
**Nośność na zginanie ze ścinaniem** $V_{\max} = 37,73$  kN  $< V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41$  kN  $\rightarrow$  warunek niemiernodajny**Stan graniczny użytkowania**Przekrój  $z = 0,75$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,23$  mmUgięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4,29$  mm

$$f_{k,\max} = 1,23 \text{ mm} < f_{gr} = 4,29 \text{ mm} \quad (28,6\%)$$

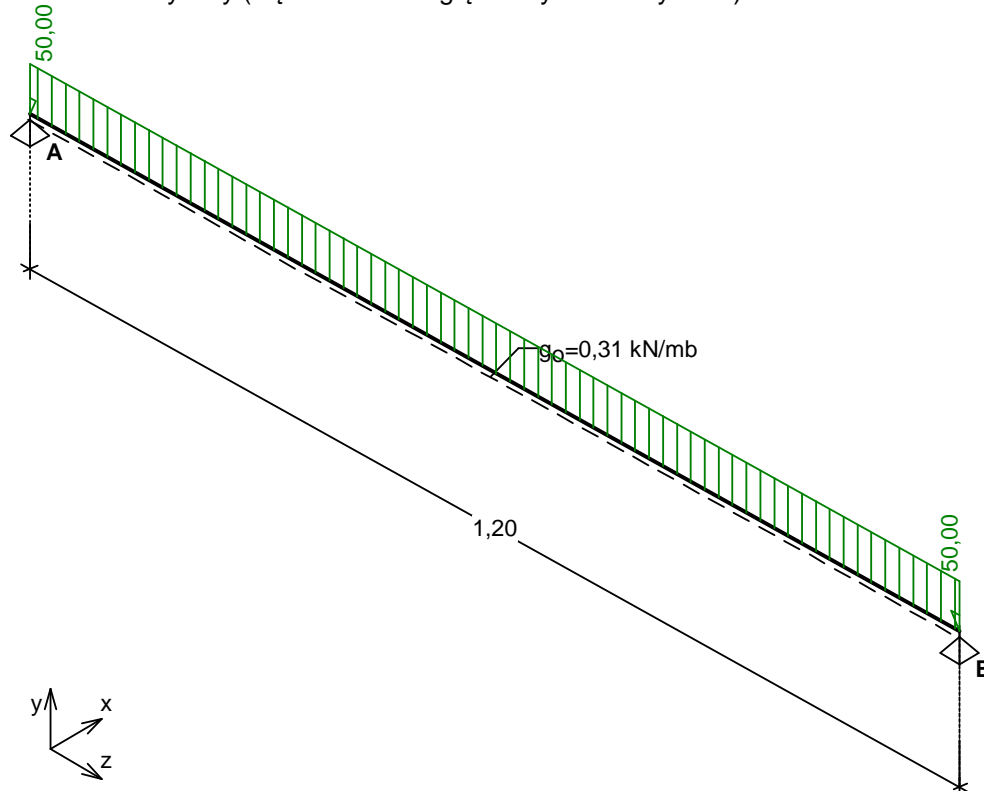
Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0$  cm. Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

**1.3. Nadproże stalowe.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**SCHEMAT BELKI****OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

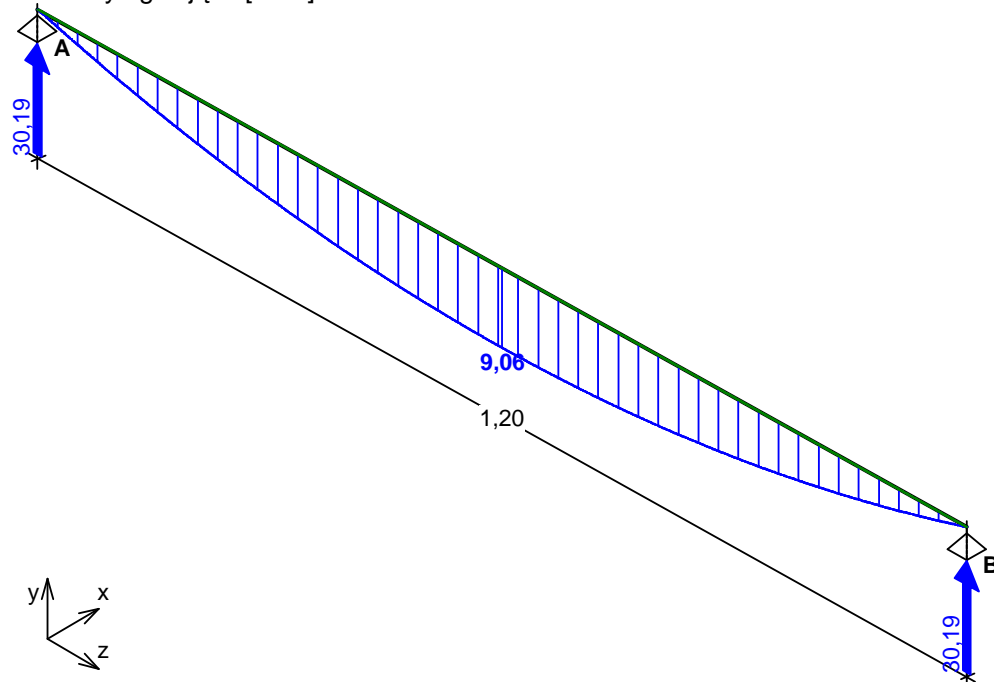


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

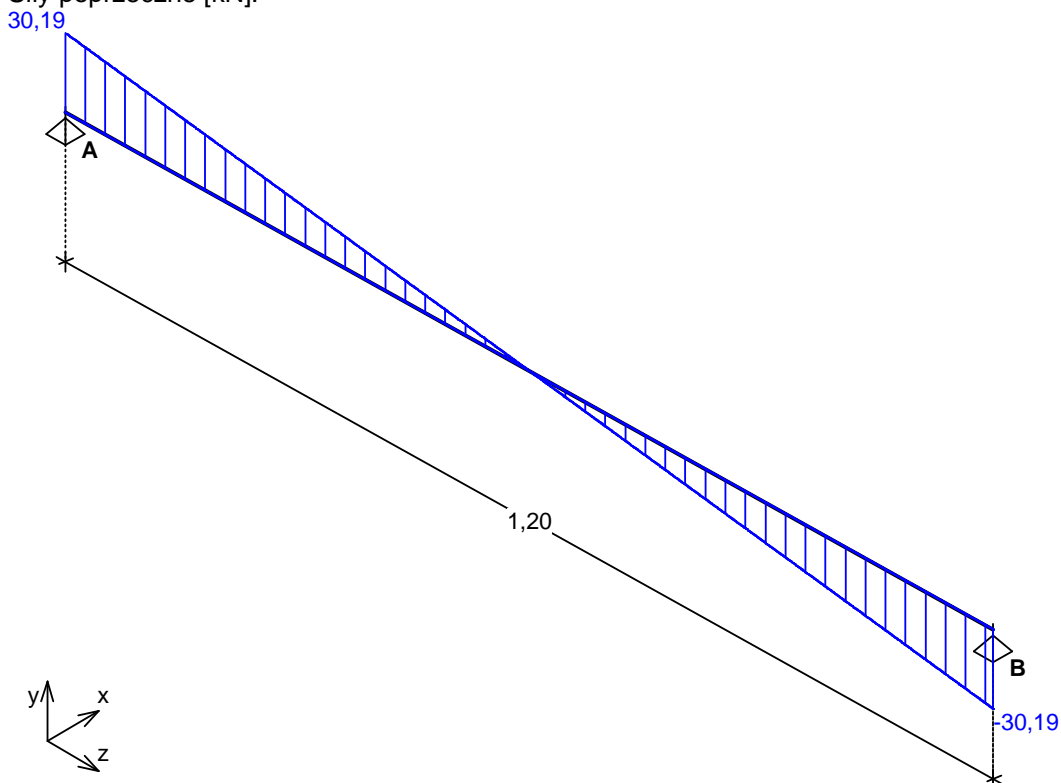
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:

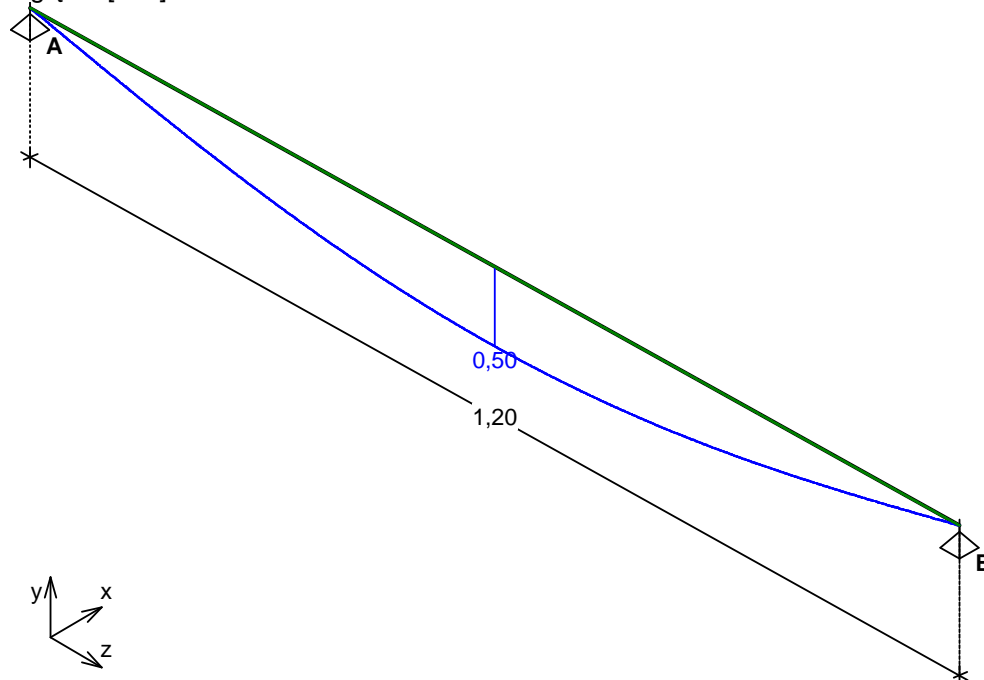


Siły poprzeczne [kN]:





Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

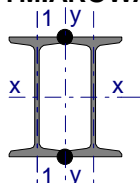
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

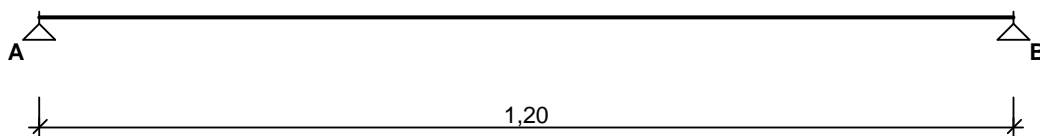
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.4. Nadproże stalowe.

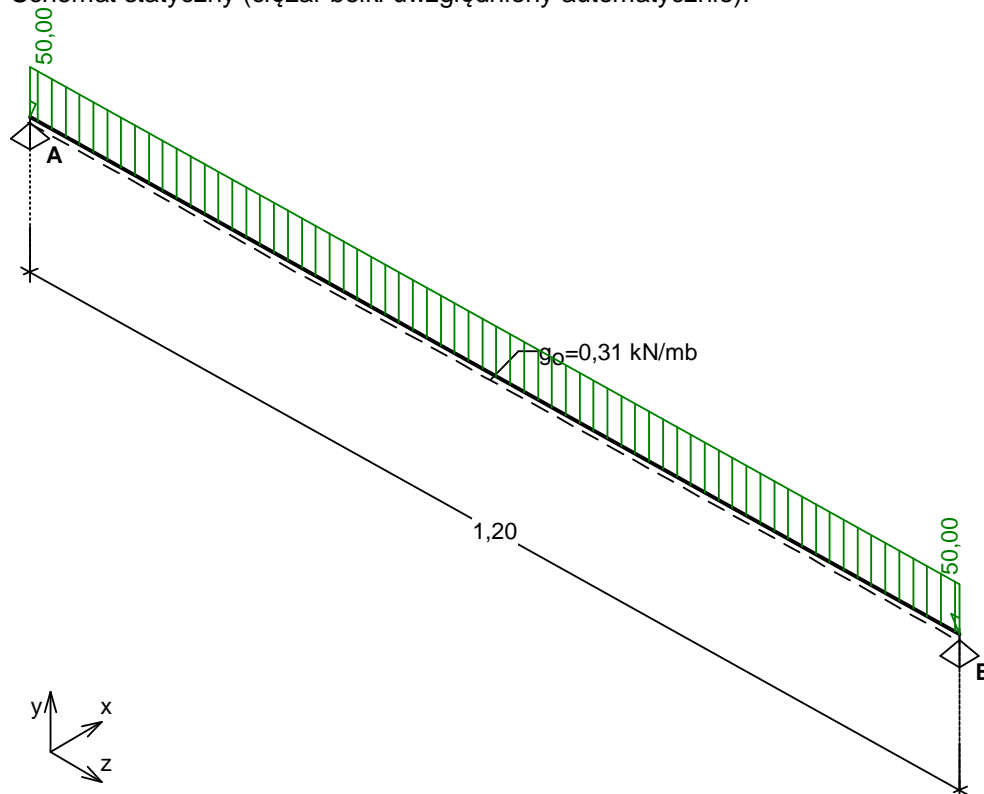
Wymiarowanie połowy nadproża przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

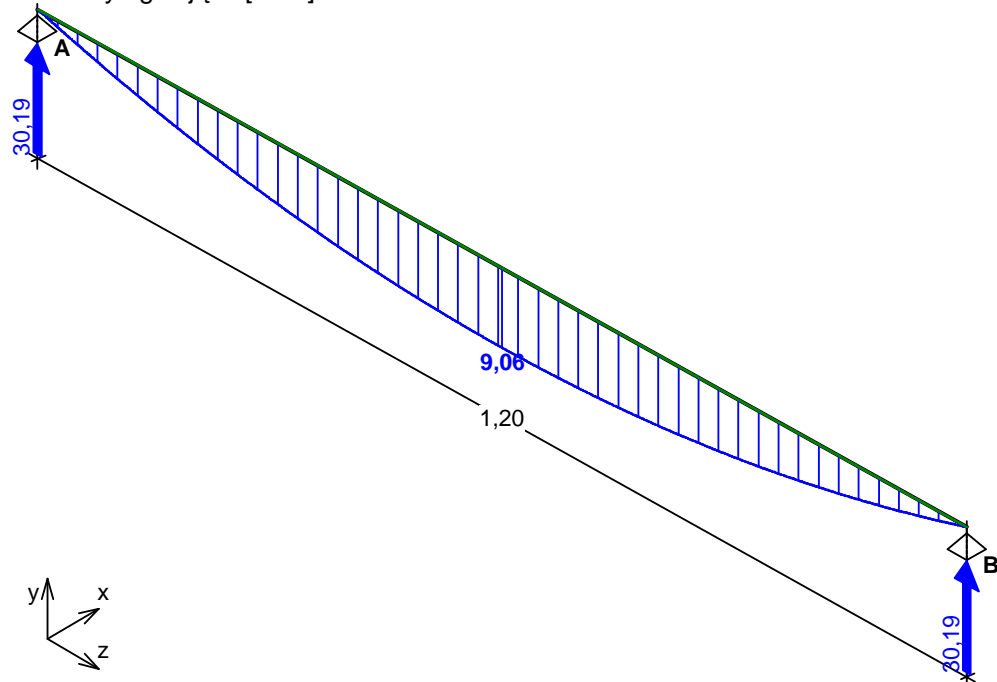


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31$  kN/m)

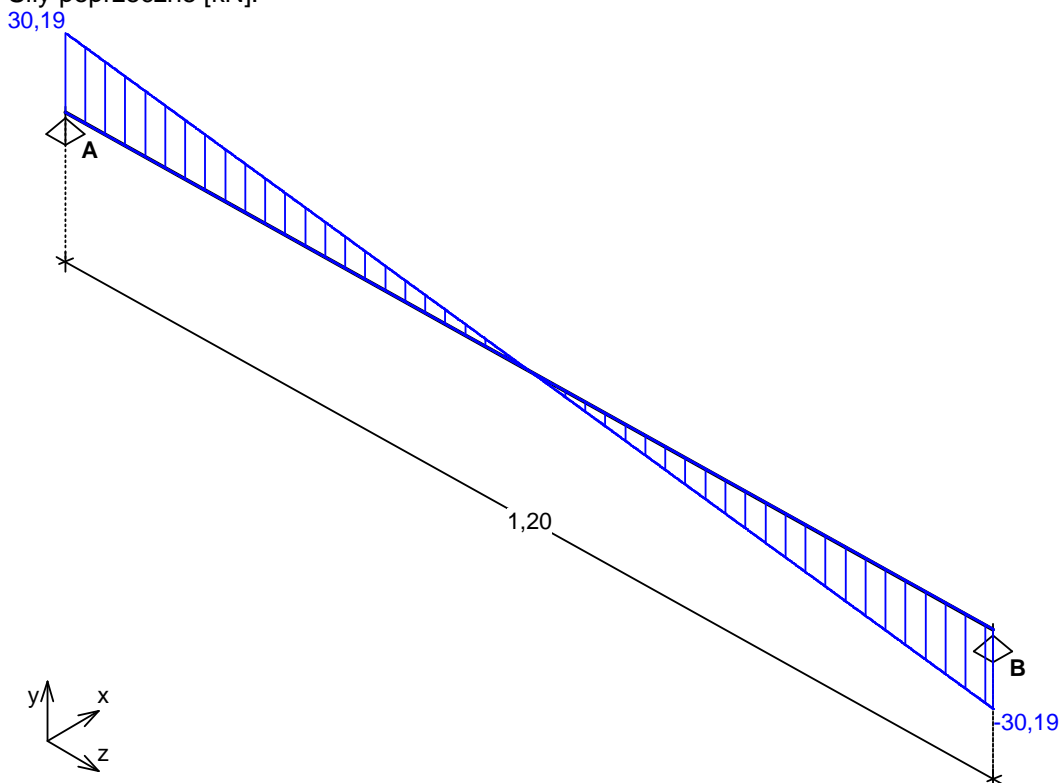
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

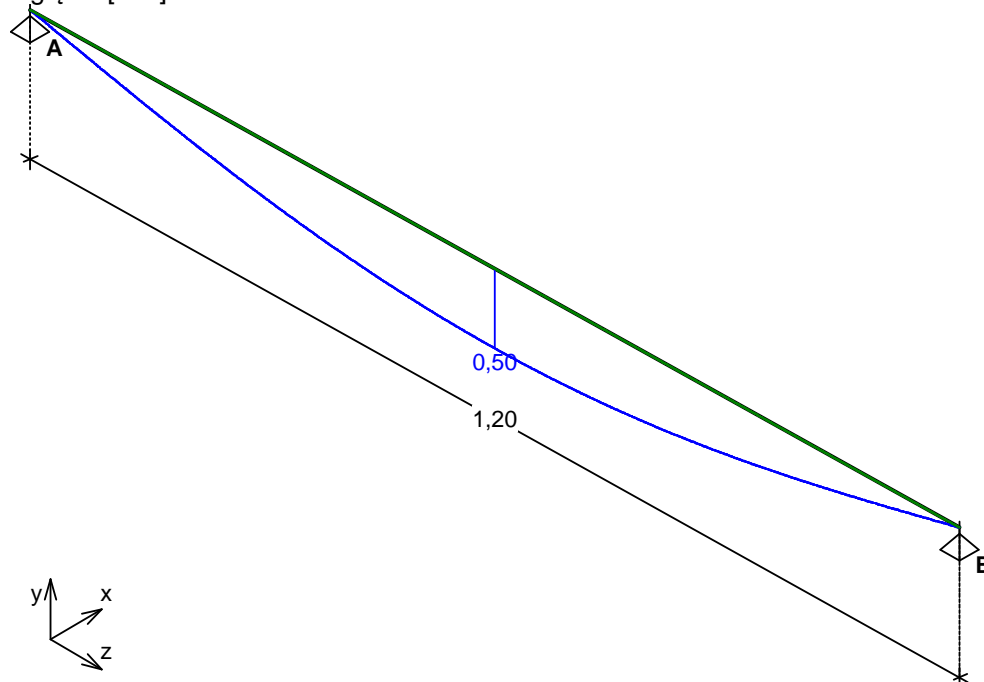
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

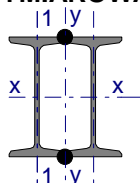
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

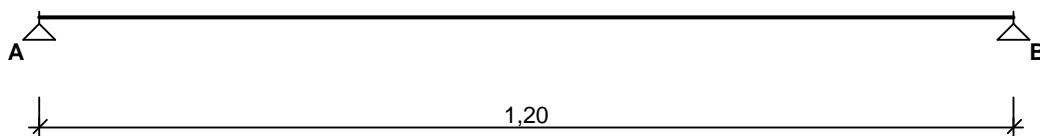
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **4x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.5. Nadproże stalowe.

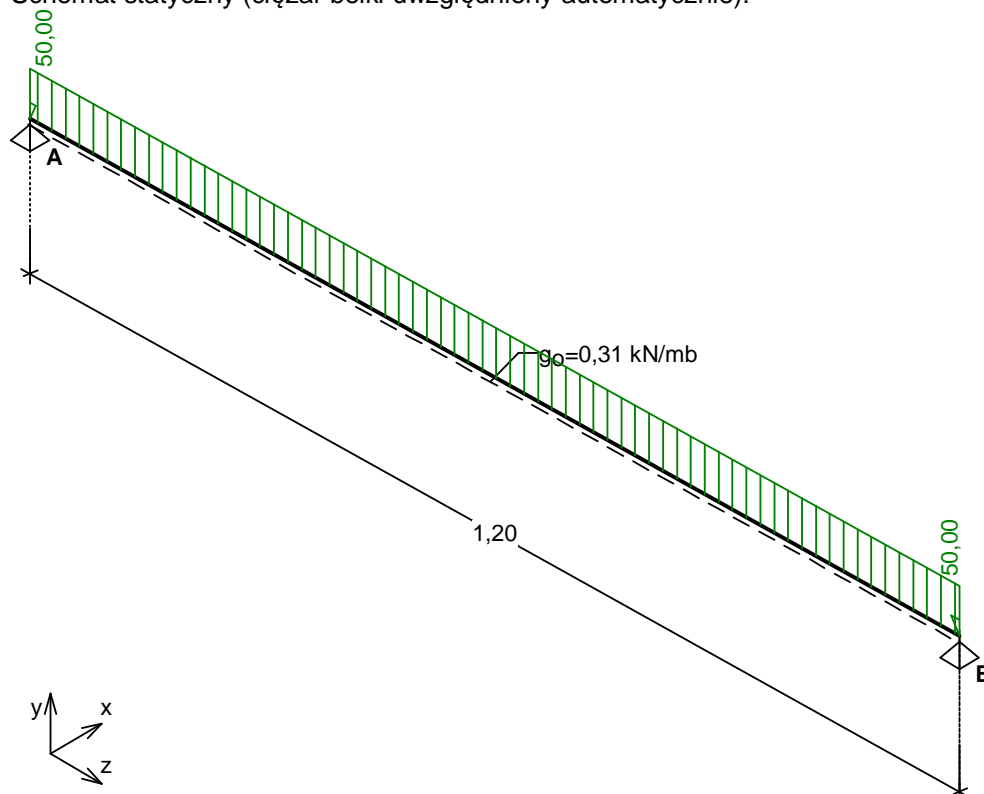
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### SCHEMAT BELKI



#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

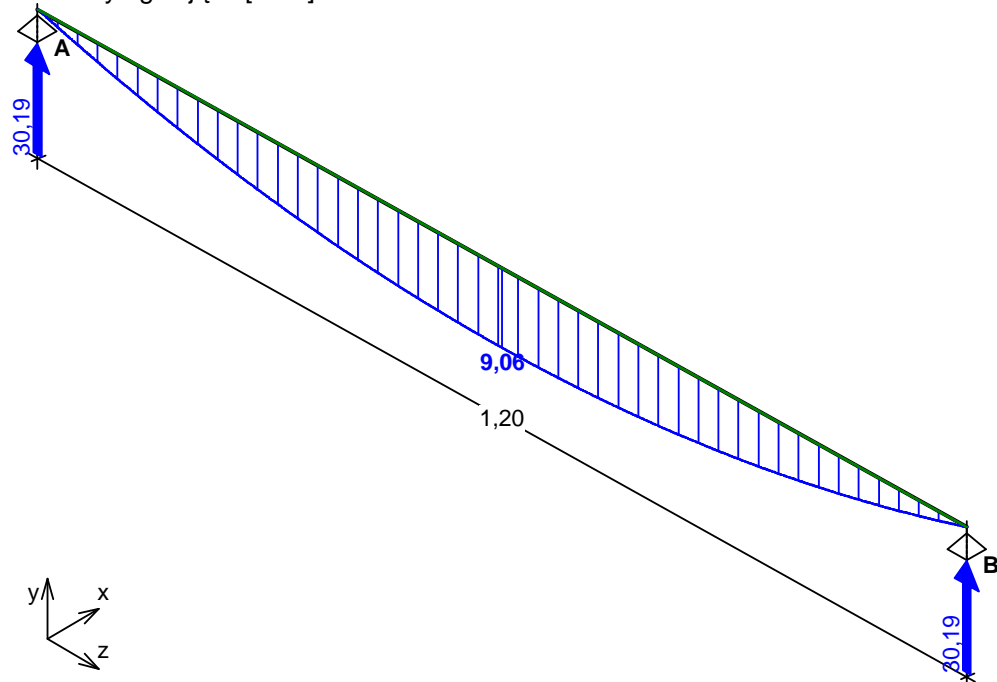


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_o = 0,31 \text{ kN/m}$ )

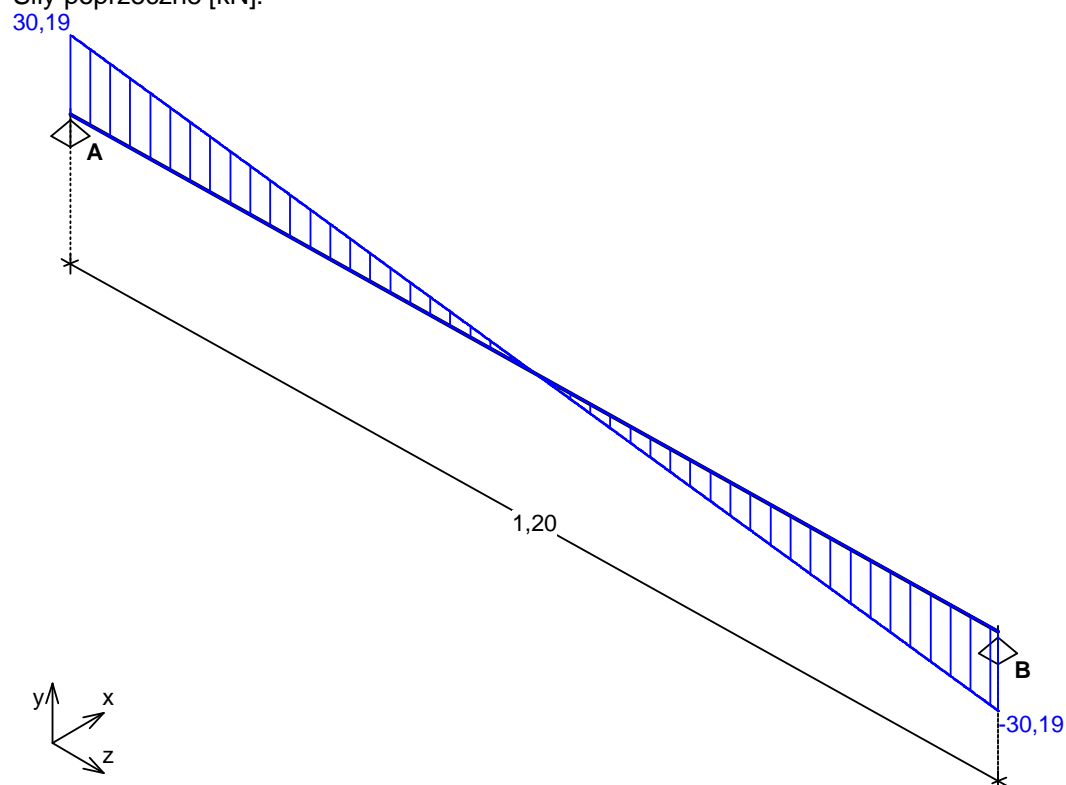
Przekrój	z [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_p$ [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	50,00	0,00	0,00
B.	1,20	50,00	--	0,00	0,00

### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

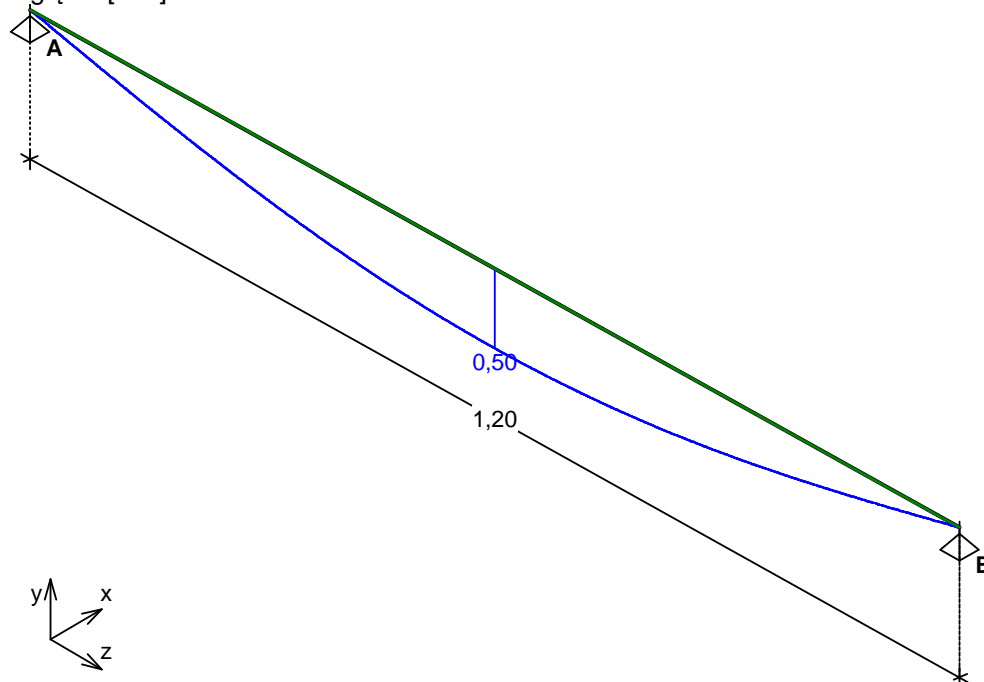
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

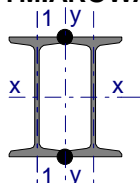
L.p.	z [m]	$M_l$ [kNm]	$M_p$ [kNm]	$V_l$ [kN]	$V_p$ [kN]	$f_k$ [mm]
<b>Przęsło A - B (<math>l_0 = 1,20</math> m)</b>						
A.	0,00	--	<b>0,00</b>	--	30,19	--
1.	0,60	<b>9,06</b>	<b>9,06</b>	0,00	0,00	0,50
B.	1,20	<b>0,00</b>	--	-30,19	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 30,19$ kN, $R_B = 30,19$ kN						

**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 140**, połączone spoinami ciągłymi $A_v = 16,0$  cm<sup>2</sup>,  $m = 28,6$  kg/m $J_x = 1146$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 467$  cm<sup>4</sup>,  $J_\omega = 1520$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,68$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 164$  cm<sup>3</sup>Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 38,08$  kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 199,02$  kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,60 m

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 9,06 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,238 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 30,19 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,152 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 30,19 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 119,41 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 0,60 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3,43 \text{ mm}$

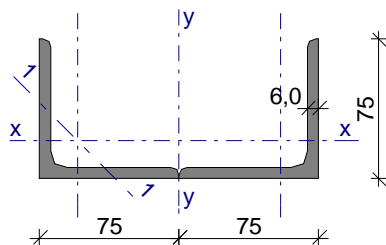
$$f_{k,\max} = 0,50 \text{ mm} < f_{gr} = 3,43 \text{ mm} \quad (14,7\%)$$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch dwuteowników **2x IN 140**, skręconych śrubami M16 co  $\sim 100,0 \text{ cm}$ . Oparcie belki stalowej (min. 25cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 15 cm.

## 1.6. Nadproże stalowe w ścianie działowej.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

**2 kątowniki równoramienne L 75x75x6**, nie połączone (wg PN-84/H-93401)



#### Wymiary profilu podstawowego L 75x75x6

$a = 75 \text{ mm}$ ,  $t = 6,0 \text{ mm}$

$r = 9,0 \text{ mm}$ ,  $r_1 = 4,5 \text{ mm}$

$e = 2,04 \text{ cm}$

#### Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,46 \text{ cm}^2$

$J_x = 91,60 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 612,1 \text{ cm}^4$

$W_{xg} = 16,78 \text{ cm}^3$ ,  $W_{xd} = 44,90 \text{ cm}^3$

$W_y = 81,61 \text{ cm}^3$

$i_x = 2,290 \text{ cm}$ ,  $i_y = 5,921 \text{ cm}$ ,  $i_1 = 1,470 \text{ cm}$

$A_L = 0,585 \text{ m}^2/\text{m}$ ,  $A_G = 42,67 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 334,8 \text{ m}^{-1}$ ,  $m = 13,70 \text{ kg/m}$

**Stal:** St3,  $f_d = 215 \text{ MPa}$ ,  $\lambda_p = 84,0$ ;

#### Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 375,4 \text{ kN}$



**Nośność obliczeniowa przy ściskaniu**

$N_{Rc} = 375,4 \text{ kN}$  (klasa: 3,  $\psi = 1,000$ )

- wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_x = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_x = 0,792$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_y = 52,4$ ,  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 0,624$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_y = 0,792$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 297,4 \text{ kN}$

- wyboczenie względem osi minimalnej sztywności 1-1

$l_{e1} = 1,20 \text{ m}$ ,  $\lambda_1 = 81,6$ ,  $\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 / \lambda_p = 0,972$  wg "c"  $\rightarrow \varphi_1 = 0,577$

$\varphi_1 \cdot N_{Rc} = 216,7 \text{ kN}$

**Nośność obliczeniowa przy zginaniu**

$M_{Rx} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_x = 1,000$ )

$M_{Ry} = 3,607 \text{ kNm}$  (klasa: 3,  $\psi_y = 1,000$ )

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

nie uwzględniono zwichrzenia elementu  $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

**Nośność obliczeniowa przy ścinaniu**

$V_{Ry} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

$V_{Rx} = 105,5 \text{ kN}$  (klasa: 1,  $\varphi_{pv} = 1,000$ )

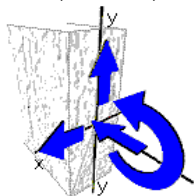
**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem**

$V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Rx,V} = M_{Rx}$

$V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 31,65 \text{ kN} \rightarrow M_{Ry,V} = M_{Ry}$

**Obciążenie elementu**

$N = 1,000 \text{ kN}$ ,  $M_x = 3,000 \text{ kNm}$ ,  $V_y = 1,000 \text{ kN}$ ,  $V_x = 1,000 \text{ kN}$

**Warunki nośności elementu**

(57)  $\Delta_x = 0,001$ ; założono  $\beta_x = 1,0$

(58)  $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,003 + 0,832 + 0,001 = 0,836 < 1$

(39)  $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,003 < 1$

(39)  $N / (\varphi_1 \cdot N_{Rc}) = 0,005 < 1$

(55)  $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,003 + 0,832 = 0,834 < 1$

(53)  $V_y / V_{Ry} = 0,009 < 1$

(56)  $V_y = 1,000 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

(53)  $V_x / V_{Rx} = 0,009 < 1$

(56)  $V_x = 1,000 \text{ kN} < V_{Rx,N} = V_{Rx} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 105,5 \text{ kN} \quad (0,9\%)$

Przyjęto nadproże stalowe (S235) z dwóch kątowników **2x L 75x6**, połączonych dołem spawaniem. Oparcie belki stalowej (min. 15cm) na poduszkach betonowych o minimalnej grubości 10 cm.

## 2. Schody wejściowe i pochylnia.

### 2.1. Płyta żelbetowa wejścia.

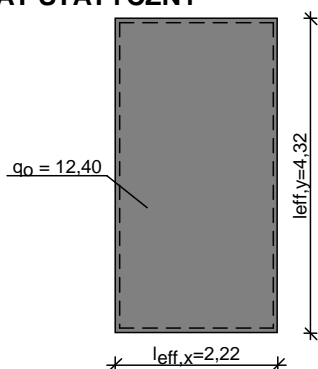
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	stałe	2,00	1,30	--	2,60
2.	zmiennie	5,00	1,30	--	6,50
3.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
$\Sigma$ :		10,00	1,24		12,40

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 2,22$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,32$  m

**Grubość płyty 12,0 cm**

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx,p} = 5,67$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,57$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,57$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)  $Q_{ox} = 12,18$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 1,50$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 1,21$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 1,21$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy,max} = 13,76$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)  $Q_{oy} = 8,60$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30)  $\rightarrow f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku x  $\phi_{d,x} = 8 \text{ mm}$

Średnica prętów w przęśle w kierunku y  $\phi_{d,y} = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 30 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 30 \text{ mm}$

**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,39\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,x} = 5,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,x} = 11,51 \text{ kNm/mb}$  (49,3%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,x} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,x} = 69,88 \text{ kN/mb}$  (19,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  **$\phi 8$  co  $15,0 \text{ cm}$**  o  $A_s = 3,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,43\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,y} = 1,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,y} = 10,38 \text{ kNm/mb}$  (14,4%)

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

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd,y} = 13,76 \text{ kN/mb} < V_{Rd1,y} = 64,12 \text{ kN/mb}$  (21,5%)

Ugięcie całkowite płyty:

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,99 \text{ mm} < a_{lim} = 11,10 \text{ mm}$  (17,9%)

Przyjęto płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.2. Płyta żelbetowa schodów.**

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

**2.3. Płyta żelbetowa pochylni.**

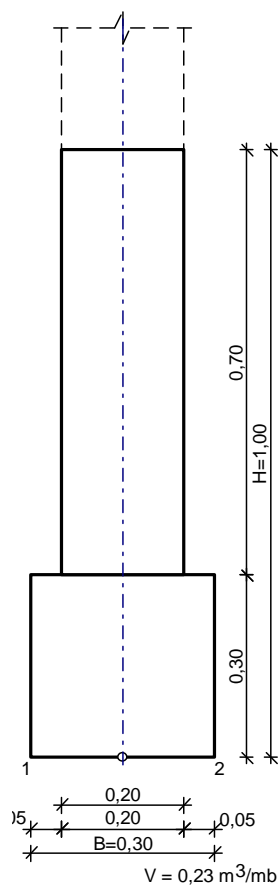
Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

Przyjęto konstrukcyjnie płytę żelbetową (C25/30-W8) wylewaną o wysokości **12 cm** zbrojoną dołem i górą krzyżowo **# 8 mm (A-IIIN) – 15x15 cm**.

## 2.4. Ława fundamentowa wejścia.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

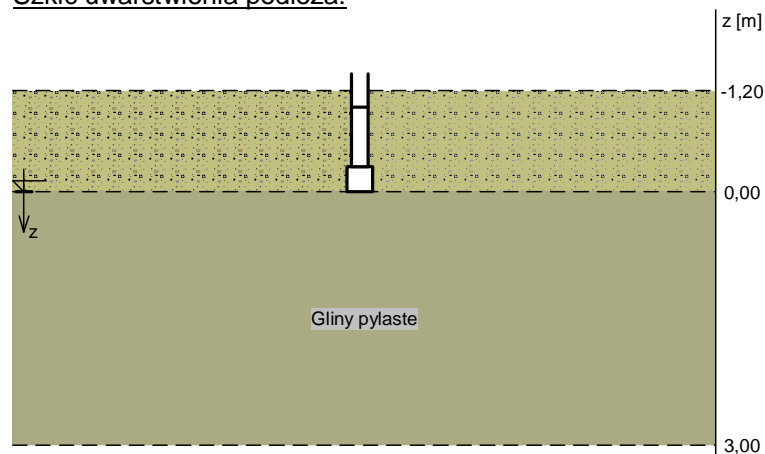
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 38,2$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (78,9%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 10,2$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb <  $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 10,2$  kN/mb = 7,3 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 5,49$  kNm/mb

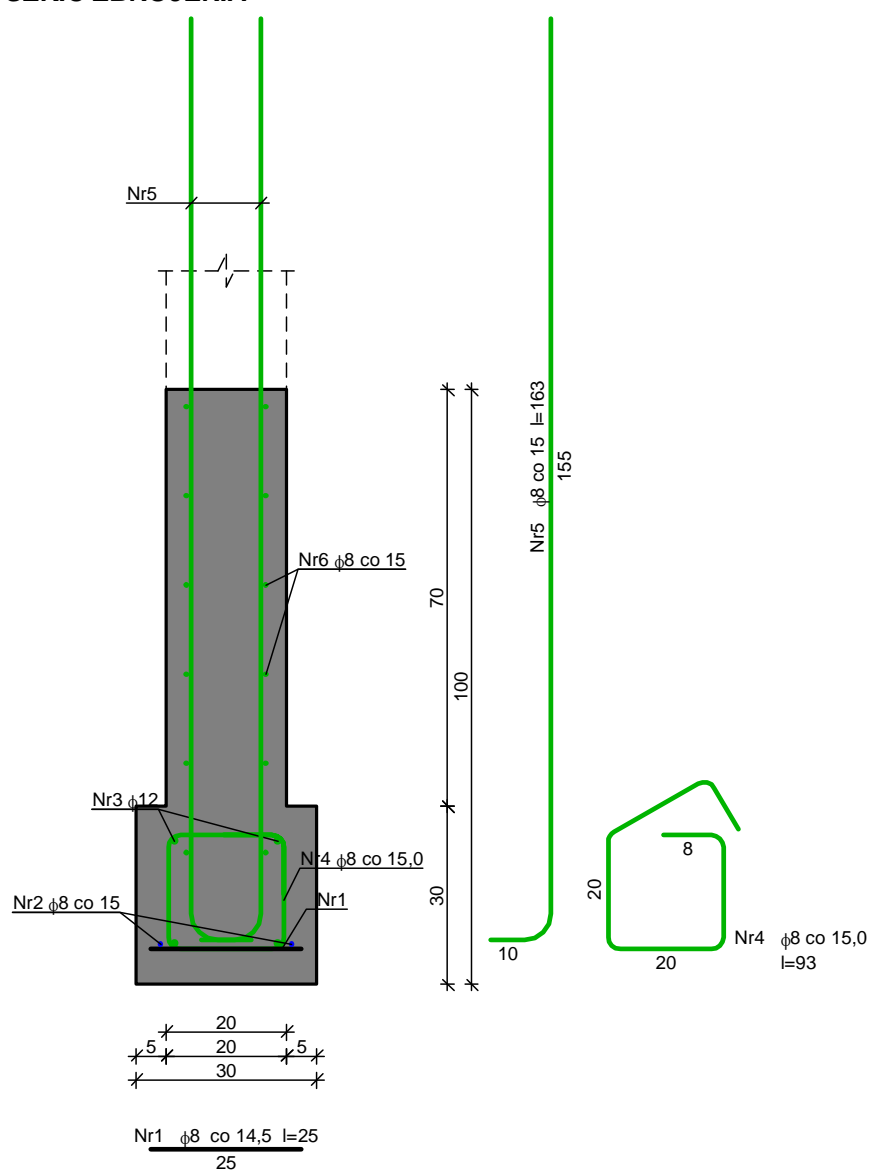
$$M_0 = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 5,5 \text{ kNm/mb} = 4,0 \text{ kNm/mb} (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,14 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,16 \text{ cm}$ 

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} (16,3\%)$$

**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

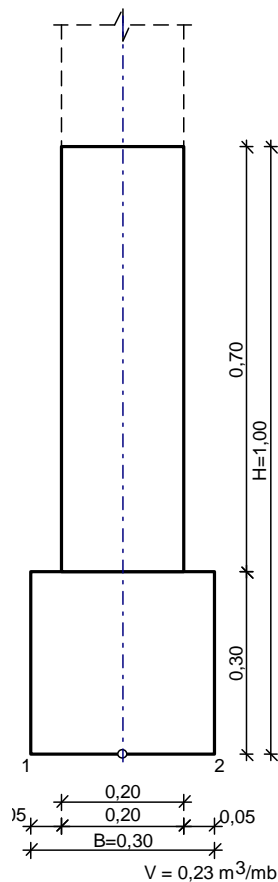
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02 \text{ cm}^2/\text{mb}$ Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8 \text{ mm co } 14,5 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ **SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.

## 2.5. Ława fundamentowa schodów.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30 \text{ m}$        $H = 1,00 \text{ m}$        $w = 0,30 \text{ m}$

$B_g = 0,20 \text{ m}$        $B_t = 0,05 \text{ m}$

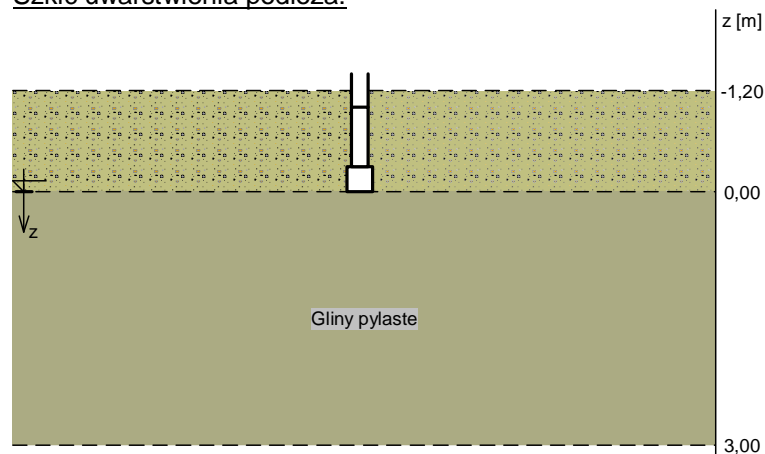
$B_s = 0,20 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$        $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

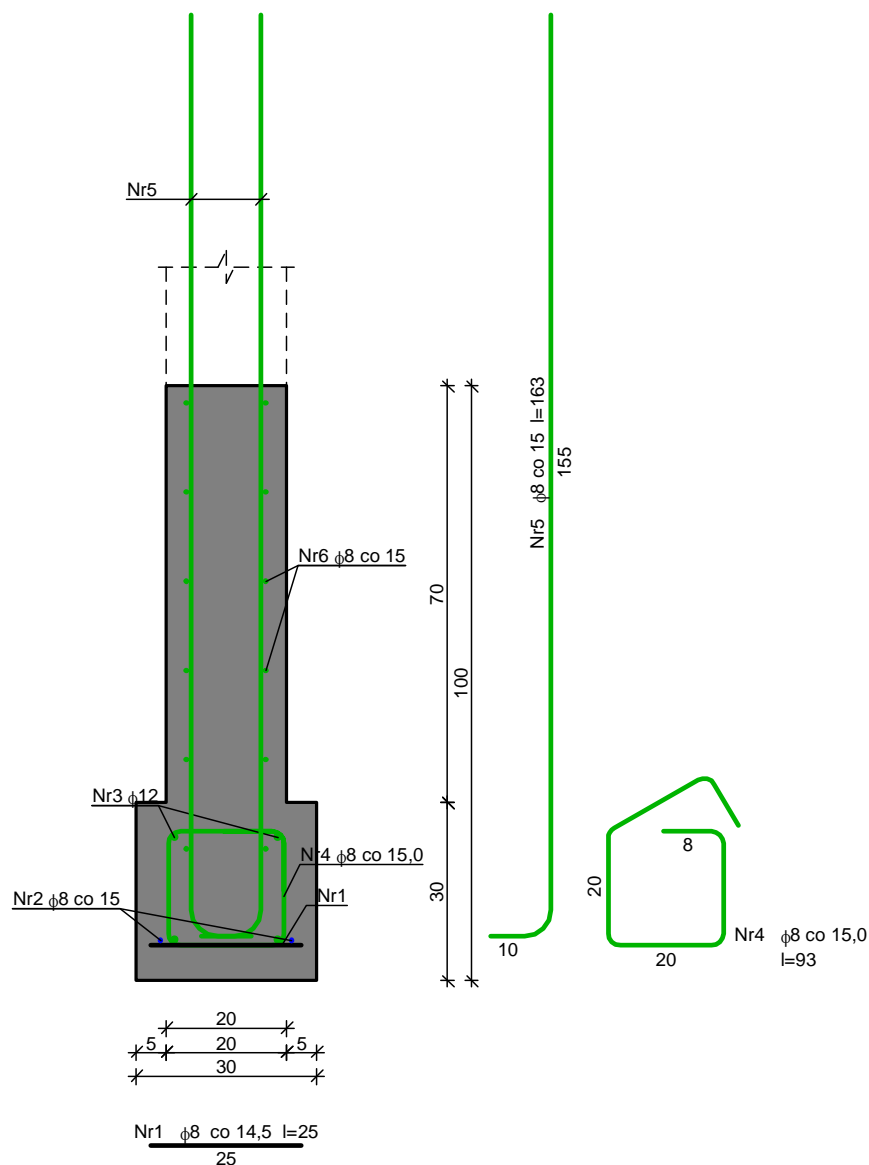
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)



Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm $s = 0,13$  cm <  $s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002**Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

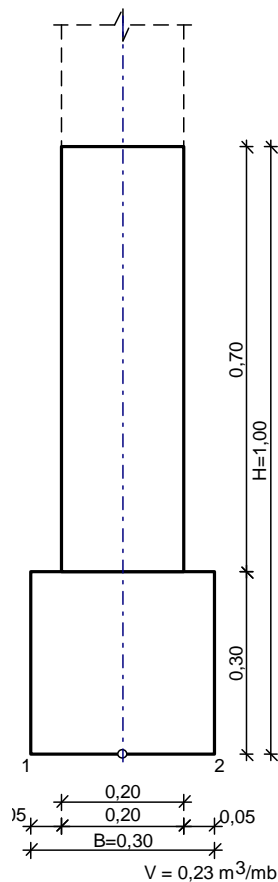
Wymiarowanie zbrojenia:Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mbPrzyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb**SZKIC ZBROJENIA**

Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona **# 8 cm co 15 cm**.

## 2.6. Ława fundamentowa pochylni.

Wymiarowanie przy użyciu programu „SPECBUD”.

### SZKIC FUNDAMENTU



### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

$B = 0,30$  m       $H = 1,00$  m       $w = 0,30$  m

$B_g = 0,20$  m       $B_t = 0,05$  m

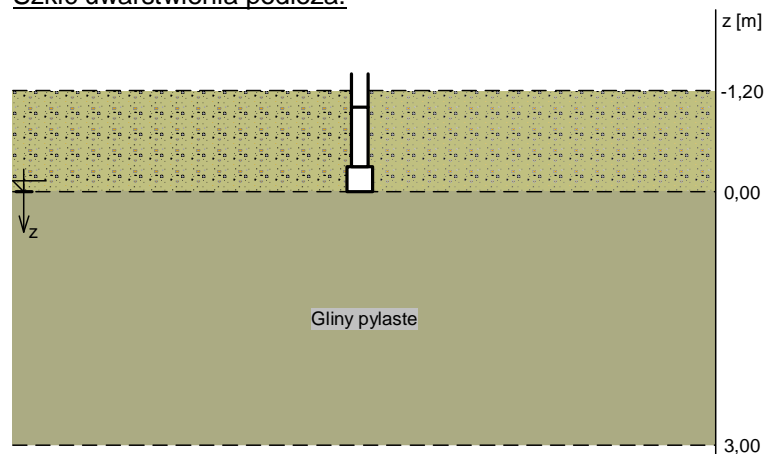
$B_s = 0,20$  m       $e_B = 0,00$  m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20$  m       $D_{\min} = 1,20$  m

### OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**Zasyпка:Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>Współczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,max} = 1,20$ Parametry betonu:Klasa betonu: **B30** (C25/30) →  $f_{cd} = 16,67$  MPa,  $f_{ctd} = 1,20$  MPa,  $E_{cm} = 31,0$  GPaCiężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mmWspółczynniki obciążenia:  $\gamma_{f,min} = 0,90$ ;  $\gamma_{f,ma}$  $x = 1,10$ Zbrojenie:Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPaŚrednica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 8$  mmMaksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 15,0$  cmOtulenie:Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 55$  mmNominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach  $c_{nom,b} = 25$  mm**ZAŁOŻENIA**

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej  $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie  $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót  $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu:  $f = 0,50$ 

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ( $\lambda = 1,00$ )Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych  $N_k$   $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020**Nośność pionowa podłoża:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fN} = 59,8$  kN/mb $N_r = 33,2$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 59,8$  kN/mb = 48,4 kN/mb (68,6%)Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 9,1$  kN/mb $T_r = 0,0$  kN/mb  $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 9,1$  kN/mb = 6,5 kN/mb (0,0%)Stateczność fundamentu na obrót:Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00$  kNm/mb, moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 4,74$  kNm/mb $M_o = 0,00$  kNm/mb  $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 4,7$  kNm/mb = 3,4 kNm/mb (0,0%)Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11$  cm, wtórne  $s'' = 0,02$  cm, całkowite  $s = 0,13$  cm  
 $s = 0,13$  cm  $< s_{dop} = 1,00$  cm (13,1%)

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

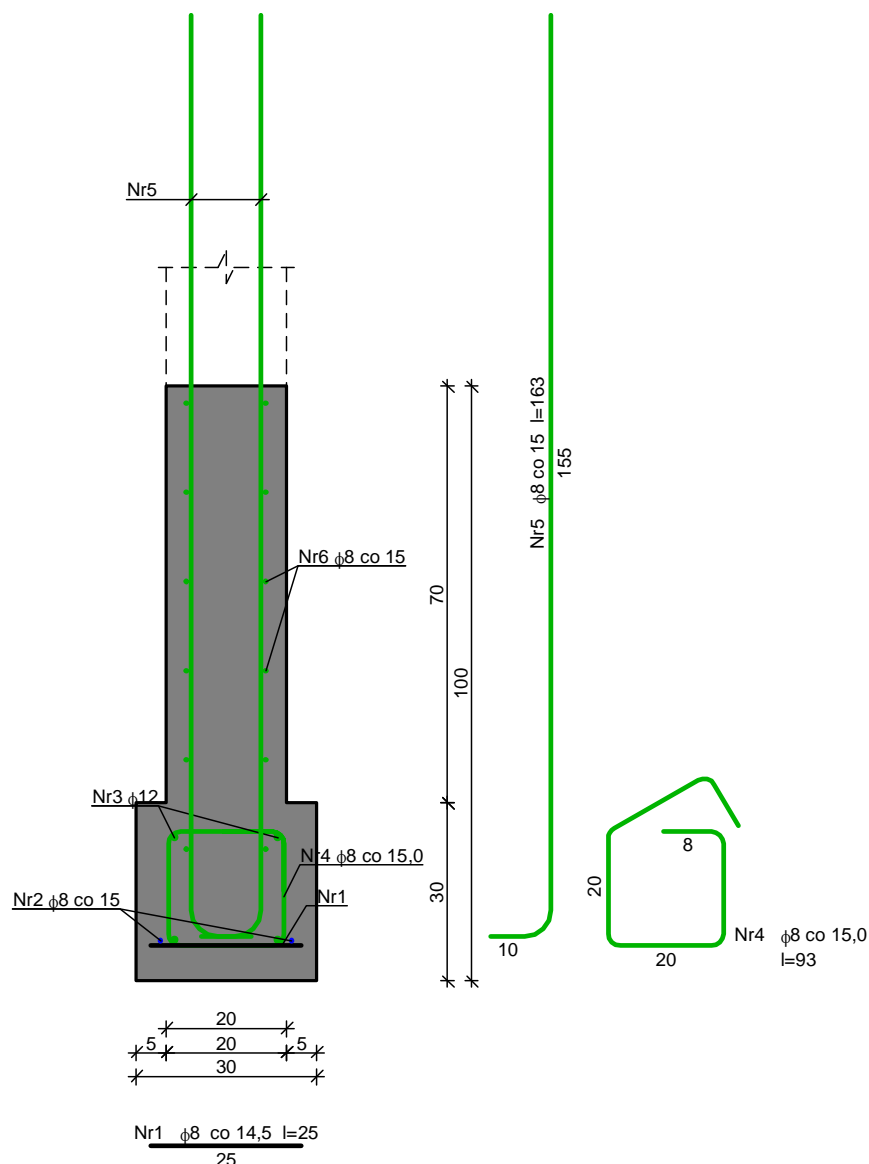
### Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne)  $A_s = 0,02$  cm<sup>2</sup>/mb

Przyjęto konstrukcyjnie  $\phi 8$  mm co **14,5 cm** o  $A_s = 3,47$  cm<sup>2</sup>/mb

## SZKIC ZBROJENIA



Przyjęto ławę żelbetową (C25/30-W8) o przekroju **30 x 30 cm**, zbrojoną podłużnie **4 # 12 mm (A-IIIIN)**. Strzemiona # 8 cm co 15 cm.