

egz. nr 1

PROJEKT BUDOWLANY

CZĘŚĆ IV

PROJEKT TECHNICZNY

nazwa zamierzenia: **Budowa wiaty drewnianej**

adres obiektu: **Drzeczkowo, gm. Osieczna**

kategoria obiektu **VIII**

identyfikatory działek: **301303_5.0002.194**

inwestor: **Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Poznaniu**

adres inwestora: **60-529 Poznań, ul. J.H. Dąbrowskiego 79**

data opracowania: **15.07.2022**

projektant: **mgr inż. Przemysław Orcholski**
zakres: konstrukcja specjalność konstrukcyjno - budowlana
upr. nr WKP/0075/POOKK/11

Spis treści projektu technicznego

A. Zawartość części opisowej:

- | | | |
|----|--|--------|
| 1. | Opis techniczny w zakresie konstrukcji | str. 3 |
| 2. | Wyciąg z obliczeń statycznych | str. 5 |

B. Zawartość części rysunkowej:

- | | | |
|----|--|---------|
| 1. | rys. K.1 – Rzut fundamentów | str. 16 |
| 2. | rys. K.2 – Rzut przyziemia. Elementy konstrukcji | str. 17 |
| 3. | rys. K.3 – Rzut dachu | str. 18 |

C. Spis dokumentów dołączonych do projektu

- | | | |
|----|--|---------|
| 1. | Oświadczenie projektanta | str. 19 |
| 2. | Uprawnienia i zaświadczenie z izby inżynierskiej | str. 20 |

OPIS TECHNICZNY*w zakresie konstrukcji***1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- projekt architektoniczno - budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i przepisy obowiązujące w budownictwie

2. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wiaty zlokalizowanej w Drzeczku, na działce nr 194. W ramach projektu pokazano układ konstrukcyjny obiektu oraz lokalizację poszczególnych elementów konstrukcyjnych i ich szczegóły.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Projektuje się obiekt jednokondygnacyjny, bez podpiwniczenia, posadowiony bezpośrednio na stopach fundamentowych. Układ konstrukcyjny podłużny. Konstrukcja nośna w postaci szkieletu drewnianego opartego na żelbetowych stopach fundamentowych wystających z gruntu. Wiatą częściowo zabudowana ścianami drewnianymi, kryta dachem dwuspadowym.

4. WARUNKI GRUNTOWE - WODNE ORAZ CZĘŚCIOWA WYMAGA WYMAGANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu, bezpośrednio pod powierzchnią zalega warstwa gleby przemieszana z piaskiem gliniastym o miąższości ok. 0,30 m. Poniżej odkryto piaski gliniaste (miąższość warstwy około 25cm) a pod nimi zalegają namuły piaszczyste wraz z kamieniami. W otworze badawczym, wykonanym do głębokości 0,9 m.p.p.t. nie stwierdzono wody gruntowej.

W rozumieniu Rozporządzenia MTBiGM z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA

Po wykonaniu wykopu należy ocenić zgodność ujawnionych gruntów z przedstawionymi tu przewidywaniami. W przypadku różnic powiadomić projektanta lub geotechnika.

Projektuje się wymianę namułów o miąższości około 60cm. Namuły należy zastąpić gruntami sypkimi (np. piaskiem średnim) i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$. Głębokość przemarzania na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8m$.

5. OPIS POSZCZEGÓLNYCH USTROJÓW KONSTRUKCYJNYCH**5.1 Fundamenty**

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach fundamentowych. Stopy fundamentowe należy posadowić min. 0,8m poniżej poziomu terenu. Stopy o różnych wymiarach w rzucie, zgodnie z rysunkiem K.1 i K.4. Stopy w górnej części posiadają "kominy", które wystawać będą ponad teren na 0,15m. W kominach należy osadzić kotwy stalowe typu H do mocowania słupów drewnianych wiaty.

Rozmieszczenie stóp fundamentowych przedstawiono na rys. K.1. Stopy należy wykonać z betonu B-25 W6, zbroić dołem siatką z prętów $\varnothing 10$ ze stali o zwiększonej ciągliwości BSt500. Kominy stóp zbroić należy konstrukcyjnie prętami podłużnymi $\varnothing 10$ (BSt500) i strzemionami $\varnothing 6$ (St0S). Szczegóły zbrojenia poszczególnych typów stóp wg rys. K.4. Beton należy układać bezpośrednio w wykopie.

5.2 Ściany

Projektuje się wykonanie 4-ech ścian w postaci desek mocowanych do słupów drewnianych. Ściany wykonać z desek o gr. 25mm, szerokości 18 cm, łączonych na pióro-wpust w układzie poziomym. Każdą deskę mocować do słupa za pomocą dwóch wkrętów ciesielskich 4x80mm. Przed zamocowaniem wkręta deskę wcześniej owiercić w celu zapobieżeniu jej pękaniu podczas wkręcania wkręta.

5.3. Utwardzenie z kostki betonowej

W części gospodarczej projektuje się utwardzenie z kostki betonowej typu Holland, w kolorze szarym, układanej rzędowo. Dokoła pomieszczenia należy ułożyć obrzeże betonowe szare o wymiarach 100x20x6cm.

Budowa utwardzenia w pomieszczeniu gospodarczym:

<i>warstwa ścieralna:</i>	kostka betonowa, koloru szarego gr. 6 cm na podsypce piaskowo-cementowej gr. 3-5cm	10 cm
<i>podbudowa zasadnicza</i>	stabilizacja cementem Rm=2,5 MPa	12 cm
<i>grunt rodzimy</i>	piasek gliniasty	
GRUBOŚĆ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI =		min 22 cm

5.4. Drewniana konstrukcja wiaty

Konstrukcja wiaty składać się będzie ze słupów drewnianych (18/18cm), na których opierać się będą płatwie i belki drewniane (18/24cm). Układ słupów i płatwi zostanie usztywniony mieczami drewnianymi (16/16cm) oraz stężeniem kratowym w płaszczyźnie ściany (belki i zastrzały 4,5/18cm). Belki drewniane mocowane do płatwi stanowić będą podparcie dla krótkich słupów (18/18cm) podpierających płatew kalenicową (18/18cm). Płatew kalenicowa i krótkie słupy stężyć należy mieczami drewnianymi (16/16cm).

5.5. Drewniana konstrukcja dachu

Konstrukcję dachu należy wykonać z krokwi drewnianych (6/14cm). Krokwie oprzeć na płatwi kalenicowej oraz na płatwach podłużnych. Jako poszycie dachu zastosować deski strugane gr.22mm łączone na pióro-wpust.

5.6. Nadproża

Nad otworem drzwiowym i nad otworem okiennym projektuje się nadproża w postaci belek drewnianych (6,3/18cm). Pod otworem okiennym projektuje się belkę parapetową z przekroju identycznego jak belki nadprożowe (6,3/18cm). Belki mocować do słupów drewnianych przy pomocy kątowników stalowych ocynkowanych (105x105x90x2,5mm).

5.7. Zabezpieczenie drewna

Elementy konstrukcyjne zabezpieczyć preparatem grzybo i owadobójczym oraz do stopnia NRO (np. Fobos M-4). Wszystkie elementy drewniane zabezpieczyć preparatami powłokotwórczymi wskazanymi w części architektonicznej.

5.8 Izolacje p-wilgociowe i p-wodne

Zaprojektowano beton wodoszczelny W6 w stopach fundamentowych.

Dach pokryty będzie gontem papowym i papą podkładową wg wskazań z części architektonicznej.

6. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

Wszelkie betony konstrukcyjne klasy B-25 W6

Stal zbrojeniowa o zwiększonej ciągliwości BSt500 i St0S.

Drewno klasy C-24, strugane czterostronnie. Słupy i miecze ze szfrowanymi narożnikami.

Stosowane materiały winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, a ich aplikowanie winno być zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w aprobach technicznych.

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

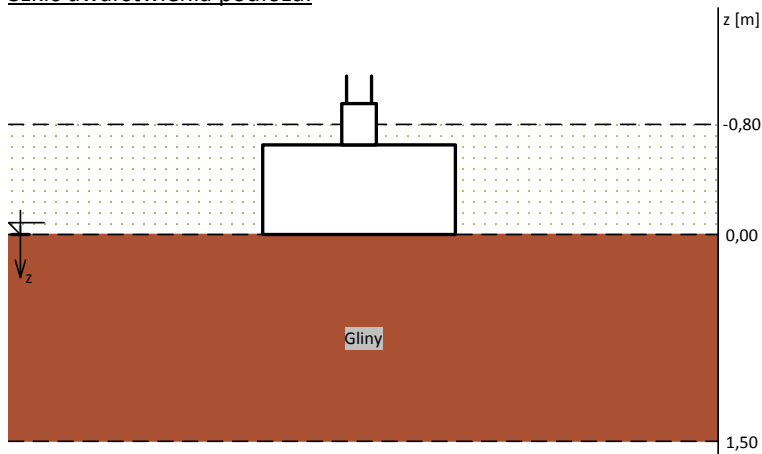
Obliczenia statyczne wykonano w oparciu o następujące normy :

- PN-82/B-02001 : Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 : Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
- PN-81/B-03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-90/B-03200 : Konstrukcje stalowe.
- PN-B-03264 : Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-80/B-02010 : Obciążenie śniegiem + Az1 (2006r.)
- PN-77/B-02011 : Obciążenie wiatrem. + Az1 (2009r.)

1. Fundamenty

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny	1,50	nie	2,05	0,90	1,10	15,60	26,76	32769	43681

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki 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, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 10$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 10$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,63$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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 $N/N_k = 1,20$

Fundament S1

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,40 \text{ m}$ $L = 1,40 \text{ m}$ $H = 0,95 \text{ m}$ $w = 0,65 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $L_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,57 \text{ m}$ $L_t = 0,57 \text{ m}$

$B_s = 0,18 \text{ m}$ $L_s = 0,18 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	3,20	10,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 338,3 \text{ kN}$

$N_r = 44,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 0,63 \cdot 338,3 \text{ kN} = 213,1 \text{ kN}$ (20,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 27,4 \text{ kN}$

$T_r = 10,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 0,72 \cdot 27,4 \text{ kN} = 19,8 \text{ kN}$ (50,6%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{OB,2-3} = 10,50 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{UB,2-3} = 25,37 \text{ kNm}$

$M_o = 10,50 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 25,4 \text{ kNm} = 18,3 \text{ kNm}$ (57,5%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,01 \text{ cm}$

$s = 0,01 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (1,4%)

Fundament S3

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 1,25 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,95 \text{ m}$ $w = 0,65 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $L_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,50 \text{ m}$ $L_t = 0,28 \text{ m}$

$B_s = 0,18 \text{ m}$ $L_s = 0,18 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	1,60	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 175,5 \text{ kN}$

$N_r = 22,6 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,63 \cdot 175,5 \text{ kN} = 110,6 \text{ kN} \quad (20,5\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 13,1 \text{ kN}$

$T_r = 5,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 13,1 \text{ kN} = 9,5 \text{ kN} \quad (52,9\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 5,75 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 11,61 \text{ kNm}$

$M_o = 5,75 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 11,6 \text{ kNm} = 8,4 \text{ kNm} \quad (68,8\%)$

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,01 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,01 \text{ cm}$

$s = 0,01 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (1,1\%)$

Fundament S4

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 0,80 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,95 \text{ m}$ $w = 0,65 \text{ m}$

$B_g = 0,25 \text{ m}$ $L_g = 0,25 \text{ m}$ $B_t = 0,28 \text{ m}$ $L_t = 0,28 \text{ m}$

$B_s = 0,18 \text{ m}$ $L_s = 0,18 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	15,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 259,8 \text{ kN}$

$N_r = 28,6 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,63 \cdot 259,8 \text{ kN} = 163,7 \text{ kN} \quad (17,4\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 14,3 \text{ kN}$

$T_r = 1,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 14,3 \text{ kN} = 10,3 \text{ kN} \quad (9,7\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 1,95 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 10,38 \text{ kNm}$
 $M_o = 1,95 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 10,4 \text{ kNm} = 7,5 \text{ kNm} \quad (26,1\%)$

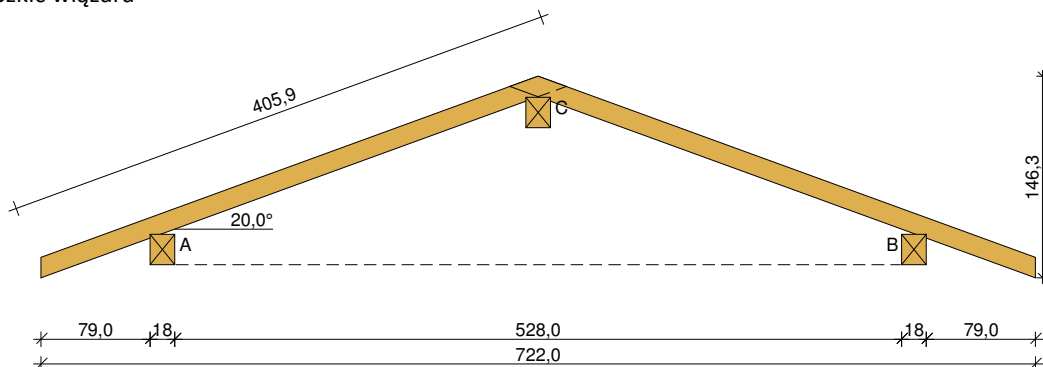
Osiadanie:

Osiadanie pierwotne $s' = 0,03 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,04 \text{ cm}$
 $s = 0,04 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (4,4\%)$

3. Więźba dachowa

DANE:

Szkic więzara



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$
 Rozpiętość więzara $l = 7,22 \text{ m}$
 Rozstaw murłat w świetle $l_s = 5,28 \text{ m}$
 Rozstaw więzarów $a = 0,91 \text{ m}$
 Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
 Odległość w świetle podprac murłaty $l_m = 6,50 \text{ m}$
 Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,30 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 6/14 cm (zaciosy: murłata - 3 cm) z drewna C24
 - murłata 18/22 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne):

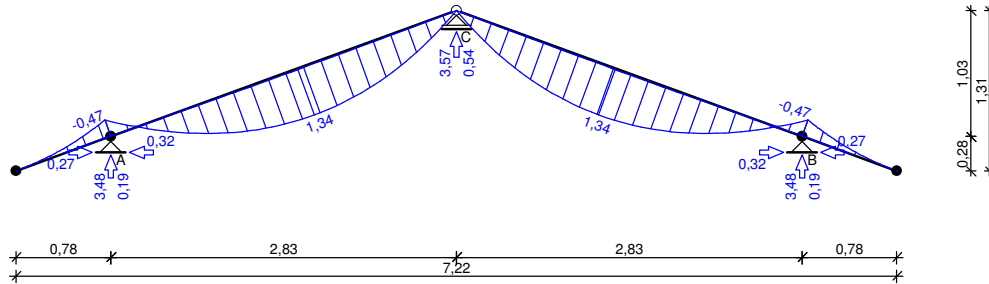
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 $g_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$
 - uwzględniono ciężar własny więzara
 - obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1, $A=90 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $20,0 \text{ st.}$):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,65 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,56 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
 - obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z=4,0 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,19 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,19 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci zawietrznej $p_{kp} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Założenia obliczeniowe:

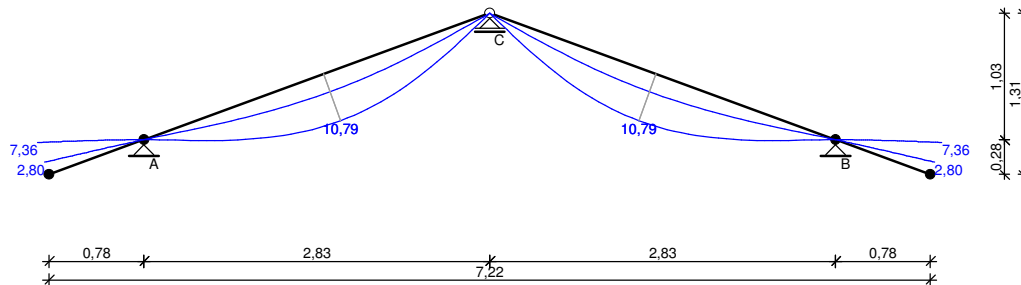
- klasa użytkowania konstrukcji: 3

WYNIKI:

Obwódca momentów [kNm]:



Obwódca przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	3,48 0,19 3,07	-0,29 0,27 -0,32	K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II K25: stałe-min+wiatr z lewej K17: stałe-max+wiatr z lewej-wariant II+0,90-śnieg-wariant II
3 (C)	3,57	--	K4: stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II
4 (B)	3,48 3,07 0,19	0,29 0,32 -0,27	K11: stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II K22: stałe-max+wiatr z prawej-wariant II+0,90-śnieg K27: stałe-min+wiatr z prawej

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew 6/14 cm (zaciosy: murłata - 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 74,6 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = 1,34 \text{ kNm}, N = -0,11 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 10,50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,84 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = -0,01 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,572 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,47 \text{ kNm}, N = 0,57 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 10,50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,89 \text{ MPa}, \sigma_{c,0,d} = 0,09 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,324 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

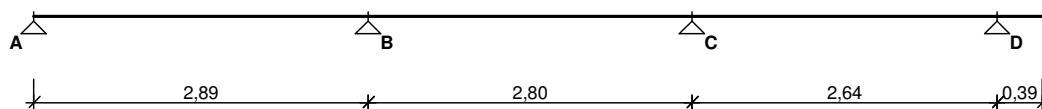
$$u_{fin} = 10,79 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3016 / 200 = 15,08 \text{ mm} \quad (71,6\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 7,36 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 150 = 2 \cdot 826 / 150 = 11,02 \text{ mm} \quad (66,8\%)$$

Płatew kalenicowa



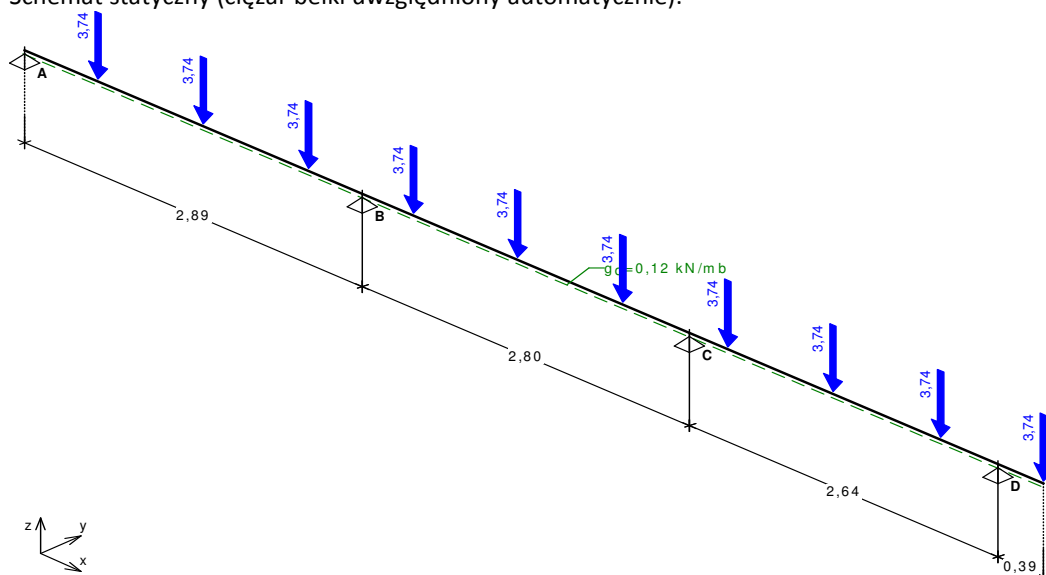
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

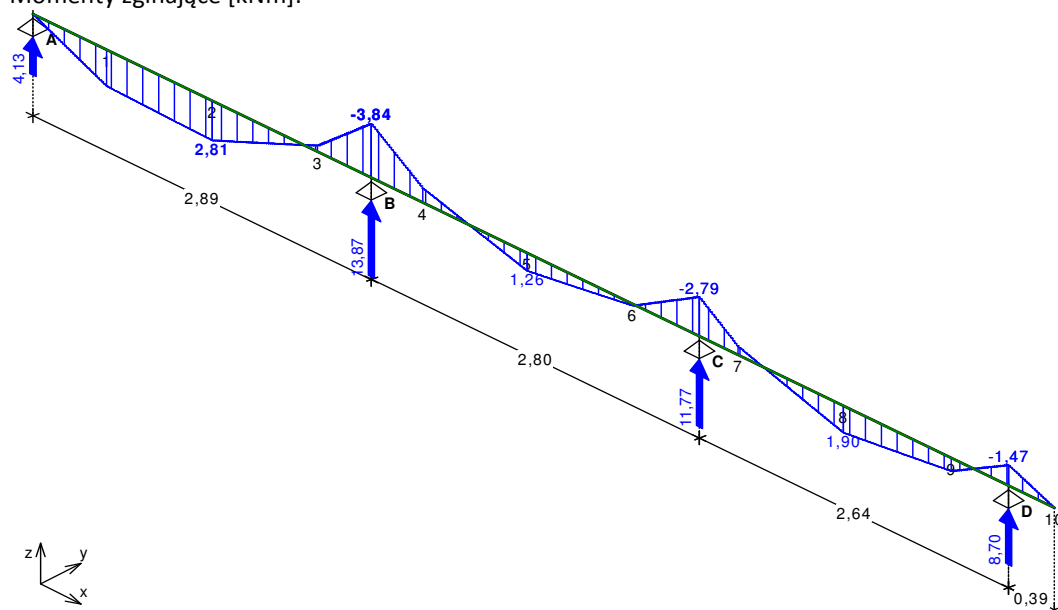
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 3

Parametry analizy zwichrzenia:

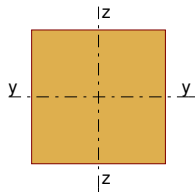
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $I_d/I = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki

Ugięcie graniczne przęśta $u_{net,fin} = l_o / 200$

Ugięcie graniczne wspornika $u_{net,fin} = 2 \cdot l_o / 300$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **18 / 18 cm**

$$W_y = 972 \text{ cm}^3, J_y = 8748 \text{ cm}^4, m = 11,3 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 2,89 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = -3,84 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,95 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,43 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,95 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa} \quad (42,8\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 2,89 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -7,45 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,34 \text{ MPa} < f_{v,d} = 0,96 \text{ MPa} \quad (35,8\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 13,87 \text{ kN}$

$$a_p = 16,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,48 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 0,96 \text{ MPa} \quad (50,1\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

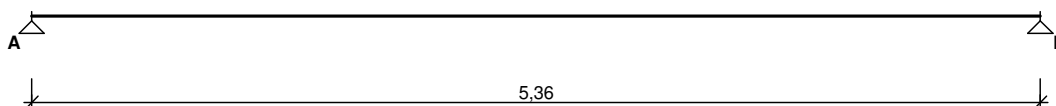
Przekrój $x = 1,29 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 5,93 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 200 = 2890 / 200 = 14,45 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 5,93 \text{ mm} < u_{net,fin} = 14,45 \text{ mm} \quad (41,0\%)$$

Belka pod słupkiem podpierającym kalenicę



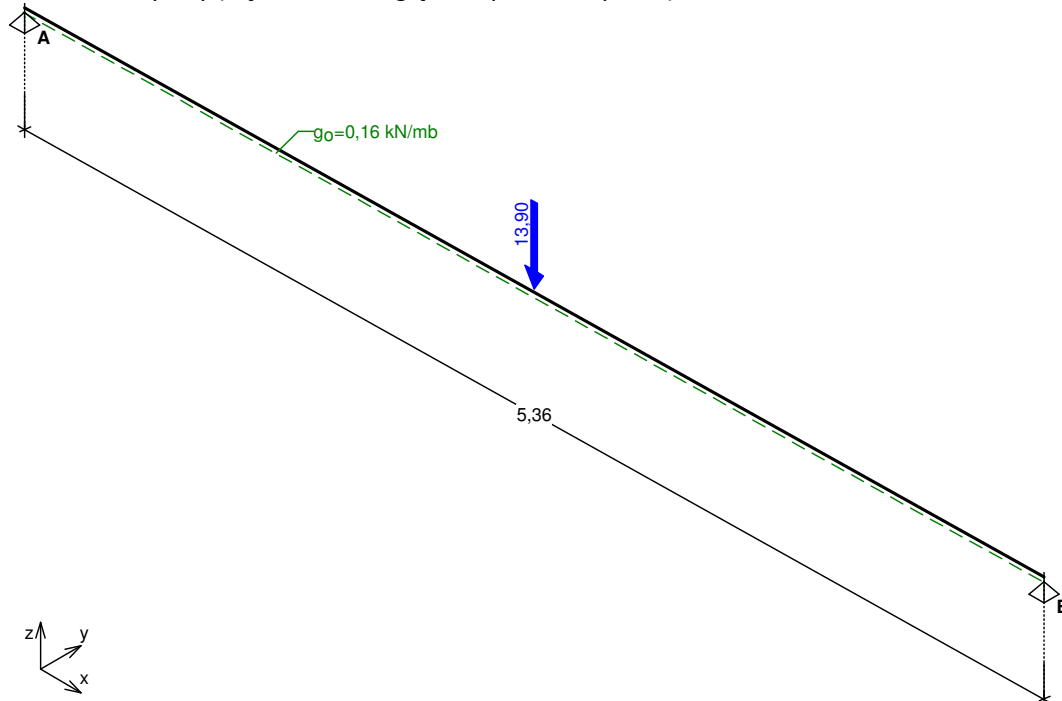
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,35$, klasa trwania - średniotrwała)

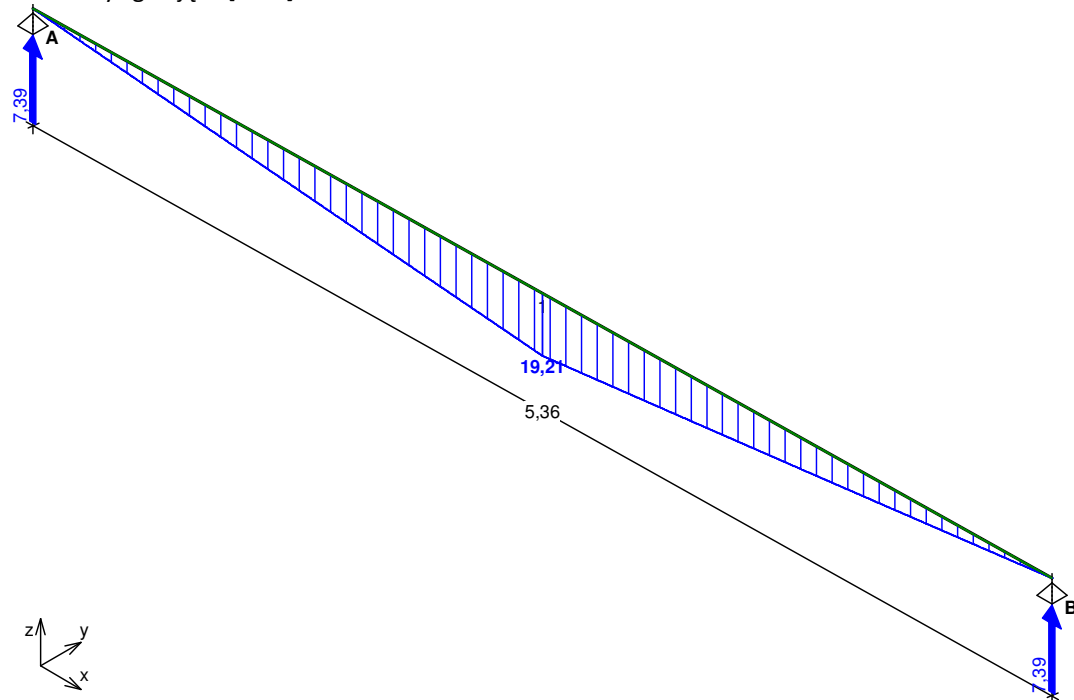
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

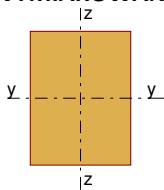
Klasa użytkowania konstrukcji - 3

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $I_d/I = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęśta $u_{net,fin} = l_o / 200$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **18 / 24 cm**

$$W_y = 1728 \text{ cm}^3, J_y = 20736 \text{ cm}^4, m = 15,1 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 2,68 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 19,21 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,12 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,93 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,12 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa} \quad (92,7\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 5,36 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -7,39 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,26 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,25 \text{ MPa} \quad (20,5\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 7,39 \text{ kN}$

$$a_p = 16,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,26 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa} \quad (20,5\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

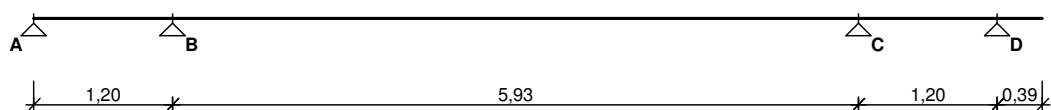
Przekrój $x = 2,68 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 26,57 \text{ mm}$

$$Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 200 = 5360 / 200 = 26,80 \text{ mm}$$$

$$u_{fin} = 26,57 \text{ mm} < u_{net,fin} = 26,80 \text{ mm} \quad (99,1\%)$$

Płatew - belka nadprożowa



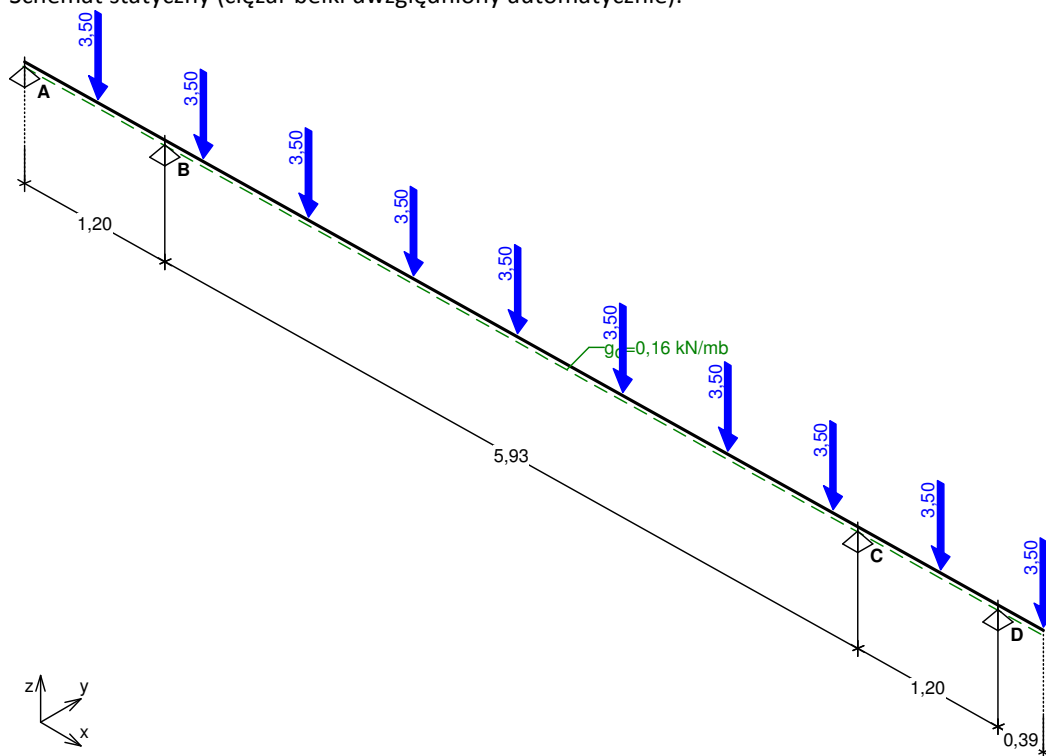
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

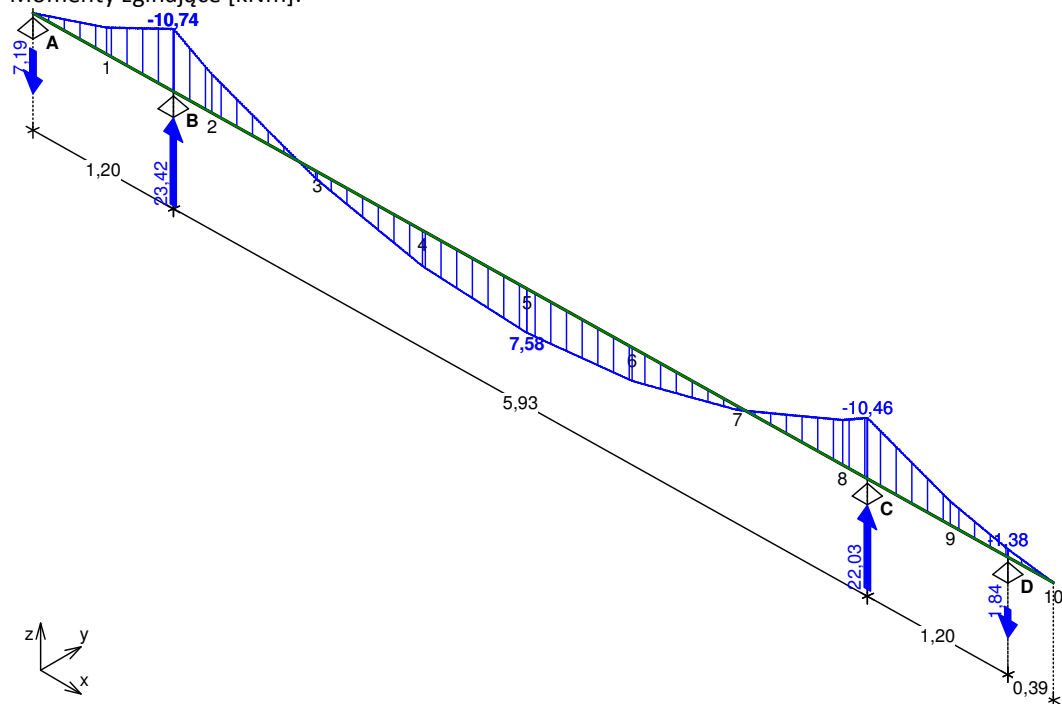
Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,15$, klasa trwania - średniotrwała)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 3

Parametry analizy zwichrzenia:

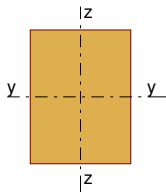
- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki

Ugięcie graniczne przęsta $u_{net,fin} = l_o / 200$

Ugięcie graniczne wspornika $u_{net,fin} = 2 \cdot l_o / 150$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **18 / 24 cm**

$$W_y = 1728 \text{ cm}^3, J_y = 20736 \text{ cm}^4, m = 15,1 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Belka

Zginanie

Przekrój $x = 1,20 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = -10,74 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,22 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,52 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,22 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,00 \text{ MPa} \quad (51,8\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 7,13 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -12,93 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,45 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,25 \text{ MPa} \quad (35,9\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 23,42 \text{ kN}$

$$a_p = 18,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,72 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,25 \text{ MPa} \quad (57,8\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 4,17 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 12,76 \text{ mm}$

$$\text{Ugięcie graniczne } u_{net,fin} = l_o / 200 = 5930 / 200 = 29,65 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = 12,76 \text{ mm} < u_{net,fin} = 29,65 \text{ mm} \quad (43,0\%)$$

opracował: mgr inż. Przemysław Orcholski

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny w zakresie konstrukcji dotyczący budowy wiaty drewnianej w m. Drzeczkowo, gm. Osieczna, na działce nr ewidencyjny 194, został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i zasadami sztuki budowlanej.

Przemysław Orcholski (PROJEKTANT)

specjalność konstrukcyjno – budowlana

upr. nr WKP/0075/POOKK/11
