

**STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O.**  
**MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI**

UL. OPOLSKA LOK. 15, 15-549 BIAŁYSTOK  
Tel: 85 667 29 23, 606 205 923  
e-mail: architekt.bialystok@gmail.com  
www.studioarchitektury.com.pl

**PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY**

Nazwa: Roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku  
mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 35 w Nowym Dworze  
Mazowieckim

Str.  
K1

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

Lp.	Nazwa	Nr strony
1	STRONA TYTUŁOWA	
2	SPIS TREŚCI	K1
3	CZĘŚĆ I: OPIS TECHNICZNY	K3-K4
4	CZĘŚĆ II: OBLICZENIA STATYCZNE	K5-K13
5	CZĘŚĆ III: RYSUNKI CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ	
	KONSTRUKCJA SCHODÓW	1:20; 1:10
	WIĘŻBA DACHOWA	1:100; 1:50



<b>STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O.</b> <b>MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI</b>  UL. OPOLSKA LOK. 15, 15-549 BIAŁYSTOK Tel: 85 667 29 23, 606 205 923 e-mail: architekt.bialystok@gmail.com www.studioarchitektury.com.pl	<b>PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY</b>  Nazwa: Roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 35 w Nowym Dworze Mazowieckim	Str. K3
<p><b><u>I. OPIS TECHNICZNY</u></b></p> <p><b><u>1. DANE OGÓLNE</u></b></p> <p><b><u>1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA</u></b></p> <p>Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny wykonawczy na roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 35 w Nowym Dworze Mazowieckim.</p> <p><b><u>1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zlecenie Inwestora na wykonanie dokumentacji projektowej</li> <li>- część architektoniczna projektu</li> <li>- inwentaryzacja obiektu</li> <li>- polskie normy budowlane oraz obowiązujące przepisy prawne</li> </ul> <p><b><u>1.4 WYKAZ NORM NA PODSTAWIE KTÓRYCH ZAPROJEKTOWANO KONSTRUKCJĘ BUDYNKU</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PN-82/B-2000: Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości</li> <li>- PN-82/B-2001: Obciążenia budowli. Obciążenia stałe</li> <li>- PN-82/B-2003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.</li> <li>- PN-80/B-2010/Az1: Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.</li> <li>- PN-77/B-2011/Az1: Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.</li> <li>- PN-88/B-2014: Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.</li> <li>- PN-81/B-3020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.</li> <li>- PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie</li> <li>- PN-B-03264:2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.</li> <li>- PN-90-B-3200: Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.</li> <li>- PN-B-03150:2000: Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.</li> </ul> <p><b><u>2. INFORMACJE OGÓLNE O OBIEKCIE – STAN ISTNIEJĄCY</u></b></p> <p>Budynek wielorodzinny, dwukondygnacyjny, niepodpiwniczony o planie prostokąta. Wejście do budynku prowadzi na drewnianą klatkę schodową ze spocznikiem międzypiętrowym. Na parterze i na piętrze znajdują się lokale mieszkalne. Strych nieużytkowy dostępny z klatki schodowej. Konstrukcja schodów policzkowych oparta na podciągach drewnianych. Istniejąca więźba dachowa o ustroju płatwiowym.</p> <p><b><u>3. OPIS KONSTRUKCJI SCHODÓW – STAN PROJEKTOWANY</u></b></p> <p>Zaprojektowano drewniane schody policzkowe stanowiące część układu komunikacyjnego budynku. Belki policzkowe o przekroju poprzecznym 6x26cm oparte dołem na balu drewnianym 14x17,5cm i powyżej na podciągach drewnianych 14x17cm, elementy wykonane z drewna konstrukcyjnego klasy C24. Konstrukcja spoczników z belek drewnianych o przekroju poprzecznym 8x12cm, drewno klasy C24. Belki policzkowe usztywnione profilami drewnianymi o przekroju poprzecznym 6x16cm z drewna klasy C24 mocowanymi od zewnątrz dwoma wkrętami <math>\phi</math> 6 z gwintem częściowym i łbem talerzykowym wpuszczanym w belkę policzkową – otwory kamuflować zaślepkami drewnianymi. Bal drewniany mocowany do podłoża za pomocą trzech kotew mechanicznych M12 z ich wpuszczeniem w element drewniany. Powierzchnie elementów drewnianych na styku z podłożem izolować przeciwwilgociowo np. stosując przekładkę z papy. Podciągi i belki drewniane należy osadzić w ścianie istniejącej murowej i oprzeć na poduszka z betonu klasy C20/25 (B25) wysokości 15cm. Podciągi i belki mocować do wypuszczonych dwustronnie z poduszek betonowych bednarek ocynkowanych 50x5.0. Końce podciągów i belek osadzone w ścianie należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie izolacji przeciwwilgociowej. Mocowanie belek policzkowych do podciągów za pomocą wkrętów <math>\phi</math> 8 z gwintem częściowym i łbem talerzykowym według rysunku K-1.</p> <p>Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.</p>		

#### 4. OPIS REMONTU WIĘŻBY DACHOWEJ– STAN PROJEKTOWANY

Zaprojektowano wzmocnienie więźby dachowej poprzez zastosowanie dodatkowego podparcia płatwi istniejącej mieczami o przekroju poprzecznym 11x11cm z drewna konstrukcyjnego klasy C24. Lokalizacja projektowanych mieczy według rysunku K-2.

***Przed wykonaniem otworów w ścianach oraz montażem podciągów i belek należy potwierdzić poprzez szczegółowe odkrywki funkcję i charakter elementów konstrukcyjnych.***

***Wszystkie wymiary i rzędne zweryfikować z rysunkami architektonicznymi i wymiarami w naturze.***

***W przypadku stwierdzenia występowania materiałów innych niż założone należy ponownie wykonać obliczenia statyczne i zwymiarować elementy konstrukcyjne***

***Z uwagi na brak możliwości wykonania odkrywek wszystkich elementów konstrukcji więźby dachowej należy założyć wymianę 10% elementów drewnianych więźby dachowej po wykonaniu odkrywek w trakcie prac budowlanych.***

#### 5. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- drewno konstrukcyjne – C24
- beton konstrukcyjny – C20/25

Materiały użyte powinny posiadać atesty, aprobaty techniczne lub certyfikaty dopuszczające dany materiał do stosowania w budownictwie oraz potwierdzające zgodność z PN.

#### 6. UWAGI

- wszelkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane
- roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie całej Polski, a w szczególności z przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury według Dziennika Ustaw nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r. - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych
- poprawność prowadzonych prac należy potwierdzić wpisami do Dziennika Budowy
- w przypadku wystąpienia wątpliwości co do przyjętych rozwiązań projektowych należy poinformować Projektanta, aby uniknąć błędów. Zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezwzględnie i na bieżąco konsultować oraz uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi osobami
- część rysunkową dokumentacji należy rozpatrywać łącznie z rysunkami pozostałych branż
- należy przestrzegać przepisy BHP i ppoż. podczas prowadzenia prac budowlanych

Projektant:

**INŻ. BARBARA I. SOŁOMIANKO**

*upr. budow. do proj. i kier. robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specj. konstrukcyjno-budowlanej  
BŁ/8/77, PDL/BO/1403/01*

<b>STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O.</b> <b>MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI</b>		<b>PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY</b>			Str. K5
UL. OPOLSKA LOK. 15, 15-549 BIAŁYSTOK Tel: 85 667 29 23, 606 205 923 e-mail: architekt.bialystok@gmail.com www.studioarchitektury.com.pl		Nazwa: Roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 35 w Nowym Dworze Mazowieckim			
<b>II. OBLICZENIA STATYCZNE</b>					
<b>1. Zebranie obciążeń</b>					
<b>Tablica 1. Obciążenie stałe dachu</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m2]	0,35	1,30	--	0,45
Σ:		<b>0,35</b>	1,30	--	<b>0,45</b>
<b>Tablica 2. Obciążenie ociepleniem</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 14 cm [0,6kN/m3·0,14m]	0,08	1,50	--	0,12
2.	Stelaż pod płyte GK	0,05	1,30	--	0,07
3.	Płyta GK 1,25 cm [12,0kN/m3·0,0125m]	0,15	1,30	--	0,19
Σ:		<b>0,28</b>	1,36	--	<b>0,38</b>
<b>Tablica 3. Obciążenie wiatrem</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa I, H=75 m n.p.m. -> q <sub>k</sub> = 0,30kN/m2, teren A, z=H=5,9 m, -> C <sub>e</sub> =0,80, budowla zamknięta, wymiary budynku H=5,9 m, B=6,1 m, L=28,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 18,0 st. -> wsp. aerodyn. C=-0,4, beta=1,80) [-0,172kN/m2]	-0,17	1,50	0,00	-0,26
Σ:		<b>-0,17</b>	--	--	<b>-0,26</b>
<b>Tablica 4. Obciążenie śniegiem</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Q <sub>k</sub> = 0,9 kN/m2, nachylenie połaci 18,0 st. -> C <sub>2</sub> =0,880) [0,792kN/m2]	0,79	1,50	0,00	1,19
Σ:		<b>0,79</b>	1,50	--	<b>1,19</b>
<b>Tablica 5. Obciążenie stałe schodów</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Okładzina górna schodów - przednózki i stopnice drewniane grub. 3cm [6,00kN/m3]	0,36	1,30	--	0,47
2.	Okładzina dolna schodów - boazeria drewniana grub. 19mm [6,00kN/m3]	0,12	1,30	--	0,16
Σ:		<b>0,48</b>	1,30	--	<b>0,62</b>
<b>Tablica 6. Obciążenie stałe spoczników schodowych</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Okładzina górna - deski drewniane grub. 3cm [6,00kN/m3]	0,18	1,30	--	0,23
2.	Okładzina dolna - boazeria drewniana grub. 19mm [6,00kN/m3]	0,12	1,30	--	0,16
Σ:		<b>0,30</b>	1,30	--	<b>0,39</b>
<b>Tablica 7. Obciążenie zmienne schodów</b>					
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) [3,0kN/m2]	3,00	1,30	0,35	3,90
Σ:		<b>3,00</b>	1,30	--	<b>3,90</b>
<b>UWAGA: W przypadku stwierdzenia występowania materiałów innych niż założone należy ponownie wykonać obliczenia statyczne i zwymiarować elementy konstrukcyjne.</b>					
<b>2. Więźba dachowa</b>					
<b>2.1. Wiązár Poz.W-1</b>					
<b>DANE</b>					
<b>Geometria ustroju:</b>					
Kąt nachylenia połaci dachowej α = 18,0°					
Rozpiętość wiazara l = 10,51 m					
Rozstaw podpór w świetle murłat l <sub>s</sub> = 9,03 m					
Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.					

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 3,40 \text{ m}$

Rozstaw krokwi  $a = 0,93 \text{ m}$

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,30 \text{ m}$

Płatw pośrednia o długości osiowej między słupami  $l = 2,50 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,83 \text{ m}$

- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mP} = 0,83 \text{ m}$

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią  $h_s = 1,07 \text{ m}$

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 2,50 \text{ m}$

#### Dane materiałowe:

- krokiew 10/12cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatw 11/11 cm z drewna C24

- słup 11/11 cm z drewna C24

- murłata 12/12 cm z drewna C24

#### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,350 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_o = 0,455 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem :

- na połaci lewej  $s_{kl} = 0,954 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 1,431 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,636 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 0,954 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe

- obciążenie wiatrem :

- na połaci nawietrznej  $p_{klI} = -0,126 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{olI} = -0,189 \text{ kN/m}^2$

- na połaci nawietrznej  $p_{klII} = 0,130 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{olII} = 0,195 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej  $p_{kp} = -0,172 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,258 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie na całej długości krokwi  $g_{kk} = 0,280 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,364 \text{ kN/m}^2$

#### Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)

- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

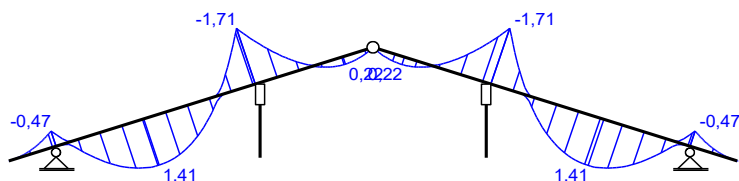
- współczynniki długości wybojeniowej słupa:

  w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie

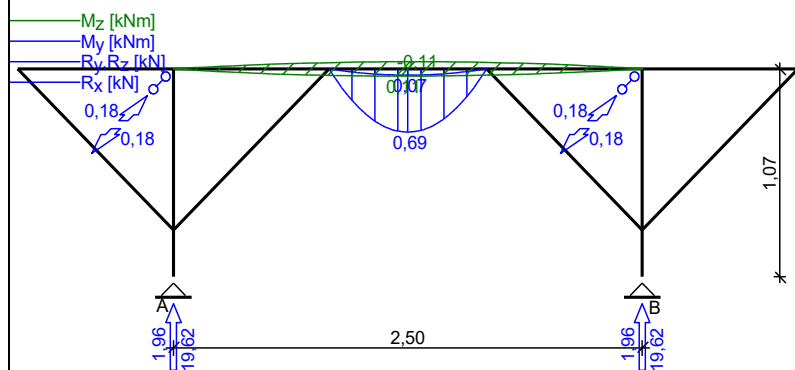
  w płaszczyźnie więzara  $\mu_y = 1,00$

#### WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



#### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

**Krokiew 10/12 cm** (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 87,3 < 150$

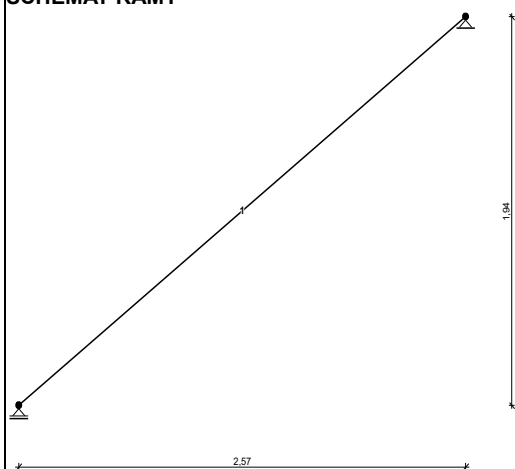
$\lambda_z = 10,4 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

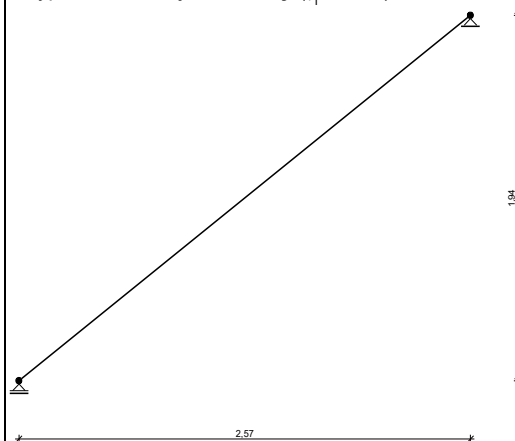
decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

<p><b>STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O.</b>  <b>MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI</b></p> <p>UL. OPOLSKA LOK. 15, 15-549 BIAŁYSTOK  Tel: 85 667 29 23, 606 205 923  e-mail: architekt.bialystok@gmail.com  www.studioarchitektury.com.pl</p>	<p><b>PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY</b></p> <p>Nazwa: Roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 35 w Nowym Dworze Mazowieckim</p>	<p>Str. K7</p>
<p> <math>M_y = 1,41 \text{ kNm}, \quad N = 4,27 \text{ kN}</math>  <math>f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,y,d} = 5,88 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,36 \text{ MPa}</math>  <math>k_{c,y} = 0,398</math>  <math>\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,468 &lt; 1</math>  <math>(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,280 &lt; 1</math>  <b>Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)</b>  decyduje kombinacja: <b>K4</b> stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II  <math>M_y = -1,71 \text{ kNm}, \quad N = 3,31 \text{ kN}</math>  <math>f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,y,d} = 12,66 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,37 \text{ MPa}</math>  <math>(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,858 &lt; 1</math>  <b>Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatw)</b>  decyduje kombinacja: <b>K2</b> stałe-max+śnieg  <math>u_{lm} = 6,80 \text{ mm} &lt; u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3023 / 200 = 22,67 \text{ mm} \quad (30,0\%)</math>  <b>Maksymalne ugięcie wspornika krokwi</b>  decyduje kombinacja: <b>K2</b> stałe-max+śnieg  <math>u_{lm} = 4,76 \text{ mm} &lt; u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 150 = 1,5 \cdot 2 \cdot 715 / 150 = 14,30 \text{ mm} \quad (33,3\%)</math>  <b>Płatew 11/11 cm</b>  <b>Smukłość</b>  <math>\lambda_y = 29,3 &lt; 150</math>  <math>\lambda_z = 29,3 &lt; 150</math>  <b>Ekstremalne obciążenia obliczeniowe</b>  <math>q_{z,max} = 7,85 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,14 \text{ kN/m}</math>  <b>Maksymalne siły i naprężenia w płatwi</b>  decyduje kombinacja: <b>K3</b> stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie  <math>M_y = 0,69 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,10 \text{ kNm}</math>  <math>f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,y,d} = 3,12 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,46 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,233 &lt; 1</math>  <math>k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,179 &lt; 1</math>  <b>Maksymalne ugięcie</b>  decyduje kombinacja: <b>K2</b> stałe-max+śnieg  <math>u_{lm} = 0,37 \text{ mm} &lt; u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 6,30 \text{ mm} \quad (5,8\%)</math>  <b>Słup 11/11 cm</b>  <b>Smukłość (słup A)</b>  <math>\lambda_y = 33,4 &lt; 150</math>  <math>\lambda_z = 33,7 &lt; 150</math>  <b>Maksymalne siły i naprężenia (słup A)</b>  decyduje kombinacja: <b>K3</b> stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie  <math>M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 19,62 \text{ kN}</math>  <math>f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,62 \text{ MPa}</math>  <math>k_{c,y} = 0,981, \quad k_{c,z} = 0,979</math>  <math>\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,128 &lt; 1</math>  <math>\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,128 &lt; 1</math>  <b>Murlata 12/12 cm</b>  <b>Część murlaty leżąca na ścianie</b>  <b>Ekstremalne obciążenia obliczeniowe</b>  <math>q_{z,max} = 4,82 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,44 \text{ kN/m}</math>  <b>Maksymalne siły i naprężenia</b>  decyduje kombinacja: <b>K5</b> stałe-max+wiatr  <math>M_z = 0,29 \text{ kNm}</math>  <math>f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,z,d} = 1,02 \text{ MPa}</math>  <math>\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,062 &lt; 1</math> </p>		
<p>Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.</p>		

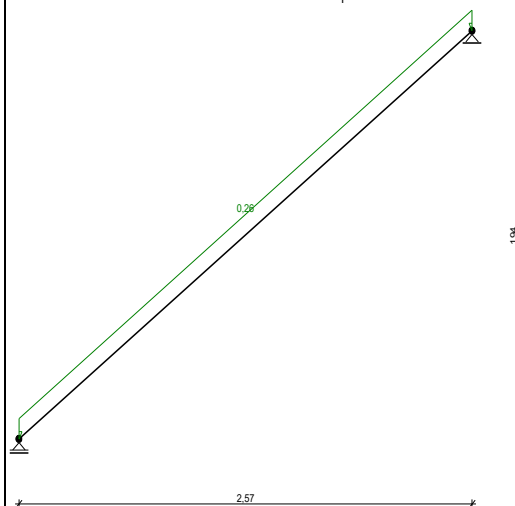
3.Schody drewniane  
3.1. Bieg Poz.S-1  
SCHEMAT RAMY



**OBCIĄŻENIA:** (wartości charakterystyczne)  
Przypadek **P1: Ciężar własny** ( $\gamma_f = 1,30$ )

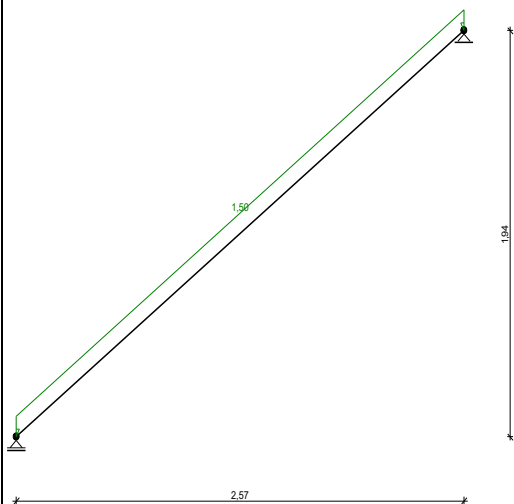


Przypadek **P2: Obciążenia stałe** ( $\gamma_f = 1,30$ )



Przypadek **P3: Obciążenia zmienne** ( $\gamma_f = 1,30$ )

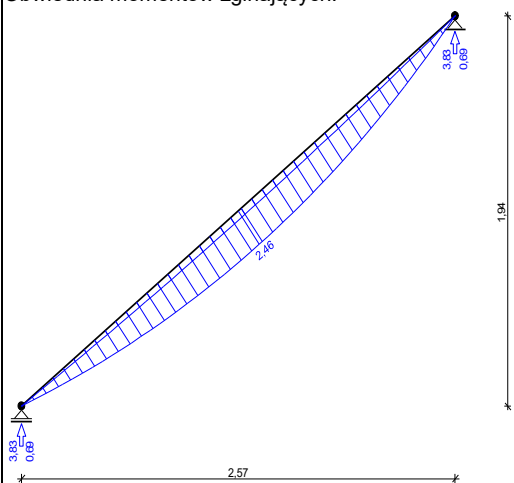




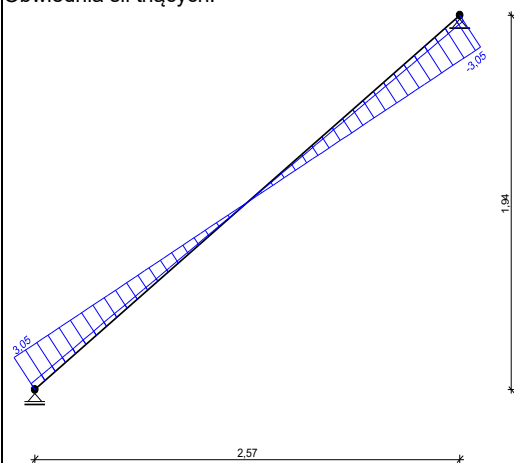
**WYNIKI:**

**Obwiednia sił wewnętrznych**

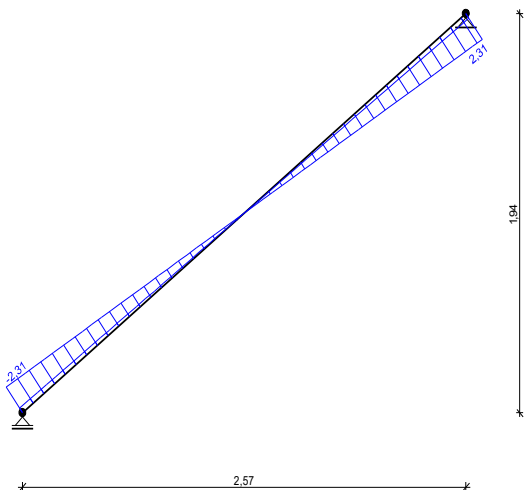
Obwiednia momentów zginających:



Obwiednia sił tnących:



Obwiednia sił osiowych:

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 6,0$  cm

Wysokość  $h = 26,0$  cm

Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

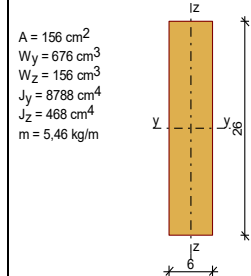
Moment zginający  $M_y = 2,46$  kNm

Moment zginający  $M_z = 0,00$  kNm

Klasa trwania obciążenia: długotrwałe

Długość obliczeniowa  $l_d = 3,26$  m

Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

**WYNIKI:**Zginanie:

$M_y = 2,46$  kNm

$\sigma_{m,y,d} = 3,64$  MPa,  $f_{m,y,d} = 12,92$  MPa

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,282 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{crit,y} = 0,918$

$\sigma_{m,y,d} = 3,64$  MPa  $< k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 11,86$  MPa (30,7%)

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 6,0$  cm

Wysokość  $h = 26,0$  cm

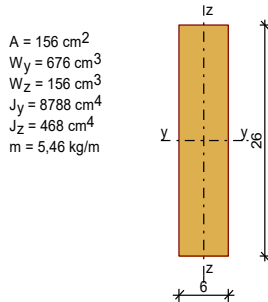
Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

**WYNIKI:**



Ugięcie:

$$M_{k,y} = 1,89 \text{ kNm}; \alpha_k = 1,00$$

$$u_{fin} = 3,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 300 = 10,87 \text{ mm} \quad (29,9\%)$$

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 15,0 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

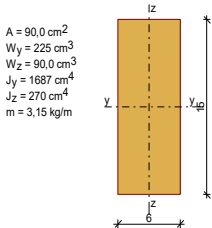
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ścinająca  $V = 3,05 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: długotrwałe

WYNIKI:



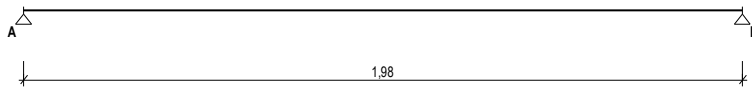
Ścinanie:

$$V = 3,05 \text{ kN}$$

$$\tau_d = 0,51 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (37,8\%)$$

**3.2.Podciąg Poz. B1**

**SCHEMAT BELKI**



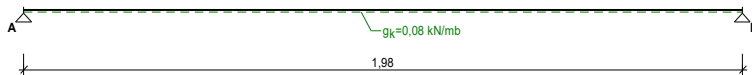
Parametry belki:

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

**OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**

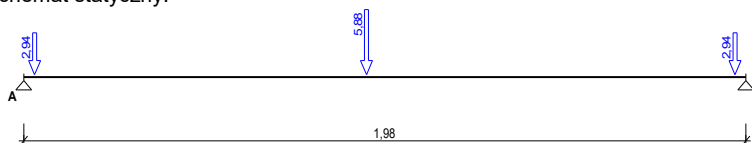
Przypadek **P1: ciężar własny** ( $\gamma_f = 1,20$ , klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



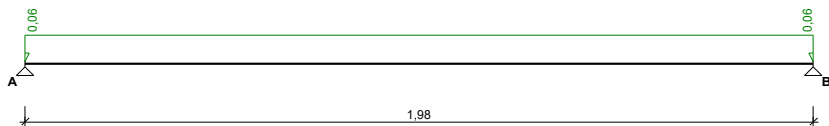
Przypadek **P2: Obciążenia schodami** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - długotrwałe)

Schemat statyczny:



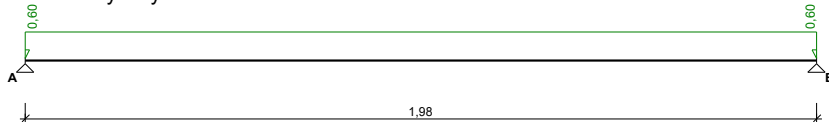
Przypadek **P3: Stałe** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



Przypadek **P4: Użytkowe** ( $\gamma_f = 1,30$ , klasa trwania - średniotrwale)

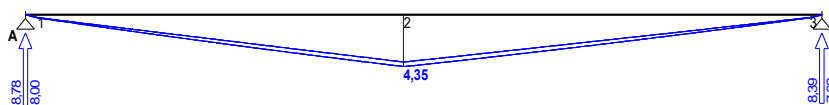
Schemat statyczny:



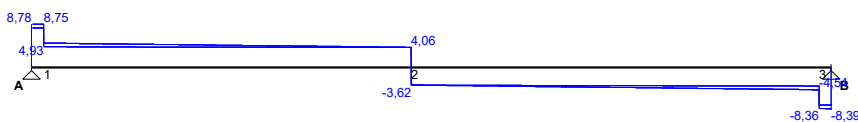
## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

### Obwiednia sił wewnętrznych

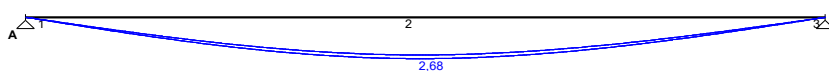
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki

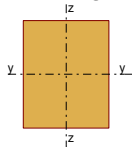
- stosunek  $I_d/I = 1,00$

- obciążenie przyłożone na pasie ściskowym (górnym) belki

Ugięcie graniczne przęsła  $u_{net,fin} = l_o / 300$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **14 / 17 cm**

$$W_y = 674 \text{ cm}^3, J_y = 5732 \text{ cm}^4, m = 8,33 \text{ kg/m}$$

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  $x = 0,94 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3 + 1,0 \cdot P4$ )

Moment maksymalny  $M_{max} = 4,35 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,45 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,50 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,45 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (49,9\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3 + 1,0 \cdot P4$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 8,78 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,55 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (41,1\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_A = 8,78 \text{ kN}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2 + 1,0 \cdot P3 + 1,0 \cdot P4$ )

$$a_p = 15,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,42 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (31,0\%)$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój x = 0,97 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3+1,0·P4)

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = u_M + u_V = 3,06 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 1980 / 300 = 6,60 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 3,06 \text{ mm} < u_{net,fin} = 6,60 \text{ mm} \quad (46,3\%)$$

KONIEC OPRACOWANIA

Projektant:

**INŻ. BARBARA I. SOŁOMIANKO**

*upr. budow. do proj. i kier. robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specj. konstrukcyjno-budowlanej  
BŁ/8/77, PDL/BO/1403/01*