

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 28 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-K14
5	CZĘŚĆ III: RYSUNKI CZĘŚCI KONSTRUKCYJNEJ	
	KONSTRUKCJA SCHODÓW	1:20; 1:10
	WIĘŻBA DACHOWA	1:100; 1:50

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 28 w Nowym Dworze Mazowieckim	Str. K3
<p><u>I. OPIS TECHNICZNY</u></p> <p><u>1. DANE OGÓLNE</u></p> <p><u>1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA</u></p> <p>Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcyjny wykonawczy na roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 28 w Nowym Dworze Mazowieckim.</p> <p><u>1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zlecenie Inwestora na wykonanie dokumentacji projektowej - część architektoniczna projektu - inwentaryzacja obiektu - polskie normy budowlane oraz obowiązujące przepisy prawne <p><u>1.4 WYKAZ NORM NA PODSTAWIE KTÓRYCH ZAPROJEKTOWANO KONSTRUKCJĘ BUDYNKU</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - PN-82/B-2000: Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości - PN-82/B-2001: Obciążenia budowli. Obciążenia stałe - PN-82/B-2003: Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. - PN-80/B-2010/Az1: Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem. - PN-77/B-2011/Az1: Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem. - PN-88/B-2014: Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem. - PN-81/B-3020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. - PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie - PN-B-03264:2002: Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. - PN-90-B-3200: Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. - PN-B-03150:2000: Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie. <p><u>2. INFORMACJE OGÓLNE O OBIEKCIE – STAN ISTNIEJĄCY</u></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><u>3. OPIS KONSTRUKCJI SCHODÓW – STAN PROJEKTOWANY</u></p> <p>Zaprojektowano drewniane schody policzkowe stanowiące część układu komunikacyjnego budynku. Belki policzkowe o przekroju poprzecznym 6x26cm oparte dołem na słupie drewnianym 10x10cm i mocowane do ściany oraz powyżej na podciągach drewnianych 14x14cm i 14x17cm, elementy wykonane z drewna konstrukcyjnego klasy C24. Konstrukcja spocznika 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 ϕ 6 z gwintem częściowym i łbem talerzykowym wpuszczanymi w belkę policzkową – otwory kamuflować zaślepkami drewnianymi. Belka policzkowa przy zabiegu mocowana do ściany za pomocą kotew mechanicznych M10 z ich wpuszczeniem w element drewniany - otwory kamuflować zaślepkami drewnianymi. 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 ϕ 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 10x12cm 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*

STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O. MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI		PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY				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 28 w Nowym Dworze Mazowieckim				
II. OBLICZENIA STATYCZNE						
1. Zebranie obciążeń						
Tablica 1. Obciążenie stałe dachu						
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m2]	0,35	1,30	--	0,45	
Σ:		0,35	1,30	--	0,45	
Tablica 2. Obciążenie stałe ociepleniem						
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Wełna mineralna w płytach miękkich grub. 14 cm [0,6kN/m3·0,14m]	0,08	1,30	--	0,10	
2.	Stelaż pod płyty GK	0,05	1,30	--	0,07	
3.	Płyta GK grub. 1,25 cm [12,0kN/m3·0,0125m]	0,15	1,30	--	0,19	
Σ:		0,28	1,30	--	0,36	
Tablica 3. Obciążenie śniegiem						
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 2 -> Qk = 0,9 kN/m2, nachylenie połaci 18,3 st. -> C2=0,888) [0,799kN/m2]	0,80	1,50	0,00	1,20	
Σ:		0,80	1,50	--	1,20	
Tablica 4. Obciążenie wiatrem						
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa I, H=75 m n.p.m. -> qk = 0,30kN/m2, teren A, z=H=8,7 m, -> Ce=0,93, budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,7 m, B=10,0 m, L=13,9 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 18,3 st. -> wsp. aerodyn. C=-0,4, beta=1,80) [-0,202kN/m2]	-0,20	1,50	0,00	-0,30	
Σ:		-0,20		--	-0,30	
UWAGA: W przypadku stwierdzenia występowania materiałów i przekrojów poprzecznych innych niż założone należy ponownie wykonać obliczenia statyczne i zwymiarować elementy konstrukcyjne.						
2. Wieżba dachowa						
2.1 Wiązar Poz. W1						
DANE						
Geometria ustroju:						
Kąt nachylenia połaci dachowej α = 25,0°						
Rozpiętość wiązara l = 10,31 m						
Rozstaw podpór w świetle murłat l _s = 9,35 m						
Rozstaw osiowy płatwi l _{gx} = 4,10 m						
Rozstaw krokwi a = 0,85 m						
Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 0,30 m						
Płatew pośrednia o długości osiowej między słupami l = 3,02 m						
- lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami a _{mL} = 0,96 m						
- prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami a _{mP} = 0,96 m						
Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią h _s = 1,07 m						
Rozstaw podparć poziomych murłaty l _{mo} = 2,50 m						
Dane materiałowe:						
- krokiew 8/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24						
- płatew 10/11 cm z drewna C24						
- słup 10/12 cm z drewna C24						
- murłata 12/12 cm z drewna C24						
Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):						
- pokrycie dachu : g _k = 0,350 kN/m ² , g _o = 0,420 kN/m ²						
- uwzględniono ciężar własny wiązara						
- obciążenie śniegiem :						
- na połaci lewej s _{kl} = 0,967 kN/m ² , s _{ol} = 1,450 kN/m ²						
- na połaci prawej s _{kp} = 0,720 kN/m ² , s _{op} = 1,080 kN/m ²						
Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.						

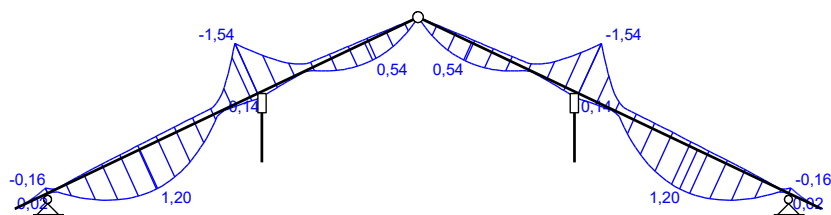
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem :
 - na połaci nawietrznej $p_{klI} = -0,341 \text{ kN/m}^2$, $p_{olI} = -0,512 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{klII} = 0,093 \text{ kN/m}^2$, $p_{olII} = 0,139 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,206 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,309 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie na całej długości krokwi $g_{kk} = 0,280 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,364 \text{ kN/m}^2$

Założenia obliczeniowe:

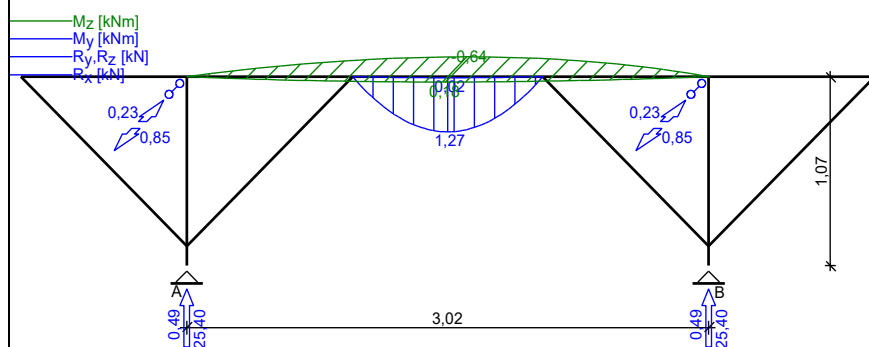
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybozeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

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 8/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 73,3 < 150$$

$$\lambda_z = 13,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

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

$$M_y = 1,20 \text{ kNm}, \quad N = 4,80 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,60 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,536$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,373 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,219 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -1,54 \text{ kNm}, \quad N = 3,69 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,42 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,648 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

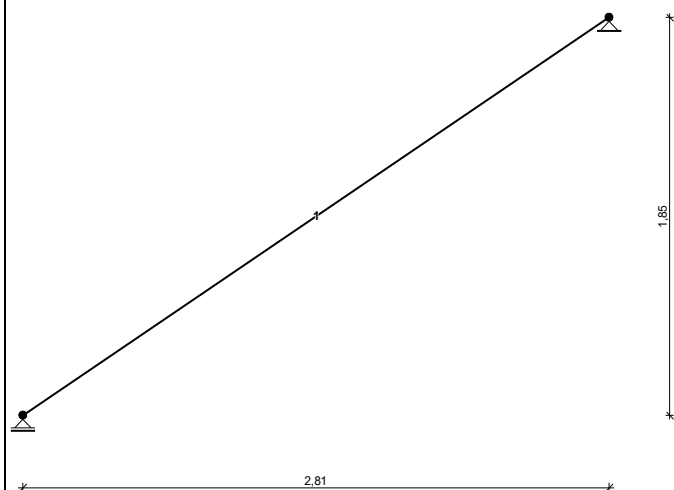
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 4,36 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 2963 / 200 = 14,81 \text{ mm} \quad (29,5\%)$$

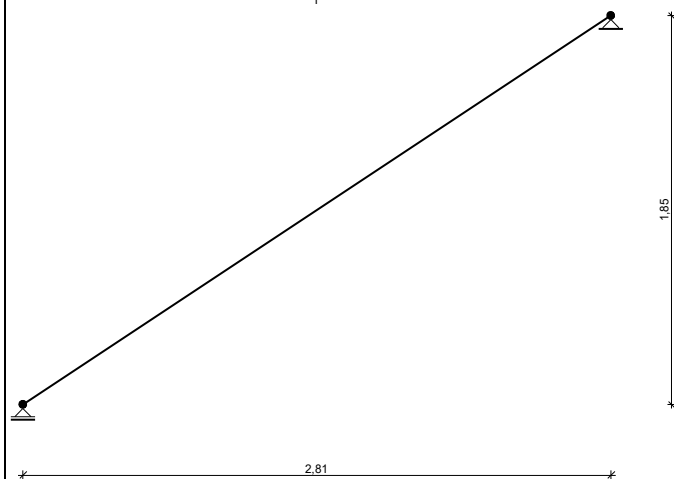
Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

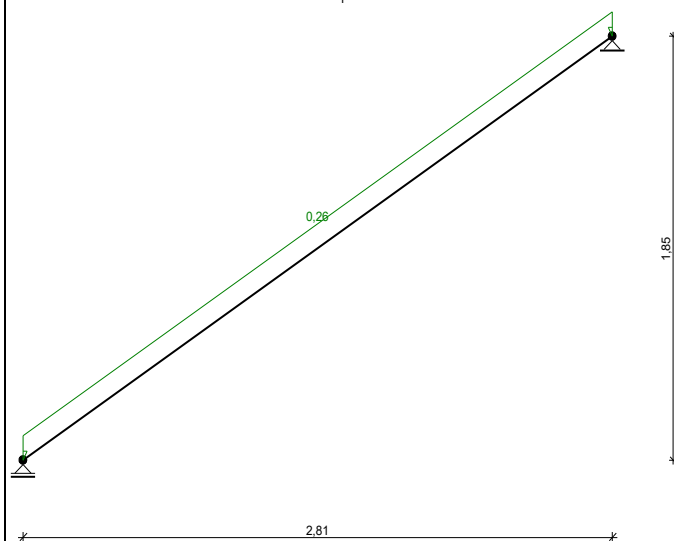
<p>STUDIO ARCHITEKTURY GAMMA SP. Z O.O. MGR INŻ. ARCH. ANDRZEJ Z. GAŁECKI</p> <p>UL. OPOLSKA LOK. 15, 15-549 BIAŁYSTOK Tel: 85 667 29 23, 606 205 923 e-mail: architekt.bialystok@gmail.com www.studioarchitektury.com.pl</p>	<p>PROJEKT KONSTRUKCYJNY WYKONAWCZY</p> <p>Nazwa: Roboty budowlane związane z remontem i rewitalizacją budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ulicy Jana Nałęcz 28 w Nowym Dworze Mazowieckim</p>	<p>Str. K7</p>
<p>$u_{fin} = 2,37 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 463 / 200 = 4,63 \text{ mm} \quad (51,1\%)$</p> <p>Płatew 10/11 cm Smukłość $\lambda_y = 26,8 < 150$ $\lambda_z = 29,4 < 150$</p> <p><u>Ekstremalne obciążenia obliczeniowe</u> $q_{z,max} = 8,41 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,15 \text{ kN/m}$</p> <p><u>Maksymalne siły i naprężenia w płatwi</u> decyduje kombinacja: K4 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-ssanie $M_y = 1,06 \text{ kNm}, \quad M_z = -0,58 \text{ kNm}$ $f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = 5,27 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 3,16 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,506 < 1$ $k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,464 < 1$</p> <p><u>Maksymalne ugięcia</u> decyduje kombinacja: K7 stałe-max+wiatr-ssanie $u_{fin} = 4,08 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 14,98 \text{ mm} \quad (27,2\%)$</p> <p>Słup 10/12 cm Smukłość (słup A) $\lambda_y = 25,7 < 150$ $\lambda_z = 37,1 < 150$</p> <p><u>Maksymalne siły i naprężenia (słup A)</u> decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie $M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 25,40 \text{ kN}$ $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,12 \text{ MPa}$ $k_{c,z} = 0,960$ $(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,027 < 1$ $\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,171 < 1$</p> <p>Murłata 12/12 cm Część murłaty leżąca na ścianie <u>Ekstremalne obciążenia obliczeniowe</u> $q_{z,max} = 3,97 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,23 \text{ kN/m}$ $q_{z,min} = -0,21 \text{ kN/m}$ (odrywanie) <u>Maksymalne siły i naprężenia</u> decyduje kombinacja: K5 stałe-max+wiatr $M_z = 0,82 \text{ kNm}$ $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,z,d} = 2,86 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,172 < 1$</p> <p>3. Schody drewniane 3.1 Bieg Poz.S-1 Statyka SCHEMAT RAMY</p>		
<p>Projekt jest chroniony prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie bez zgody autora projektu jest zabronione.</p>		



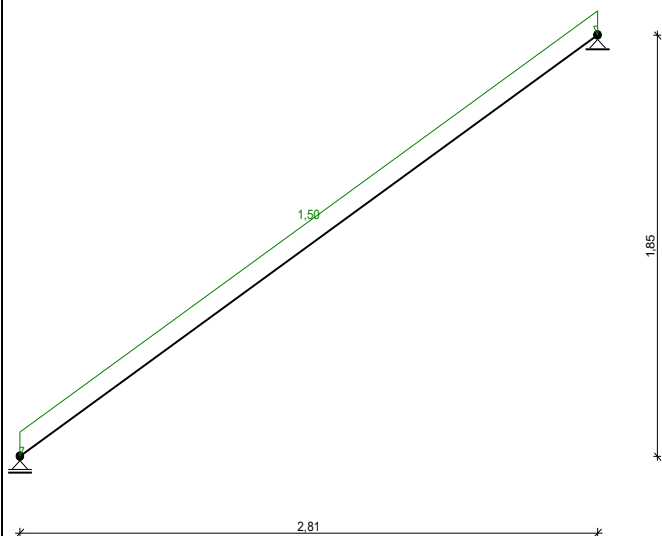
OBCIĄŻENIA: (wartości charakterystyczne)
Przypadek **P1: Ciężar własny** ($\gamma_f = 1,20$)



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



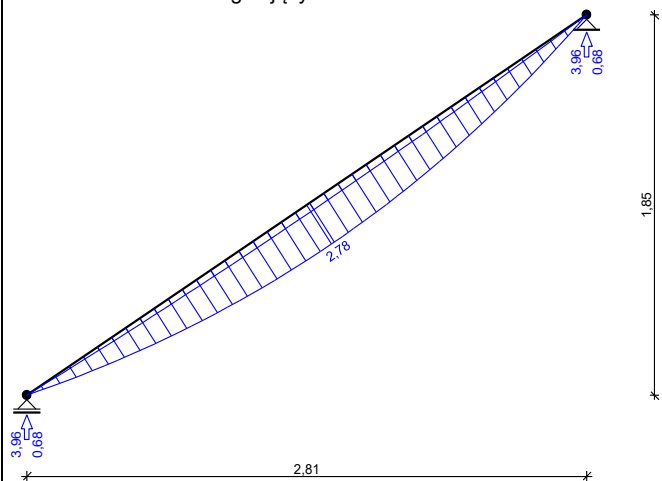
Przypadek **P3: Obciążenia zmienne** ($\gamma_f = 1,30$)



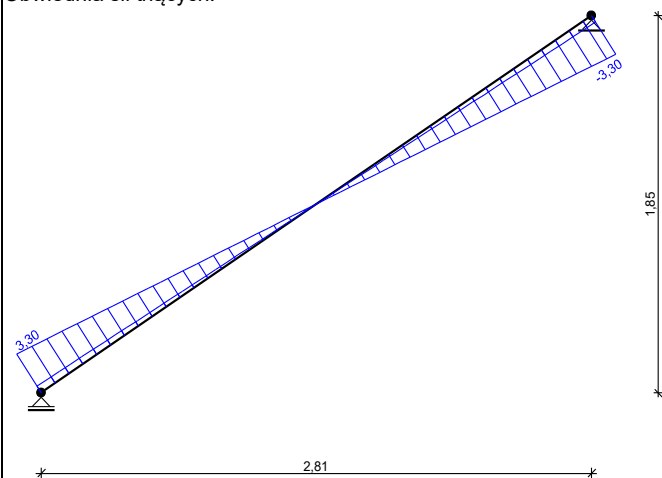
WYNIKI:

Obwiednia sił wewnętrznych

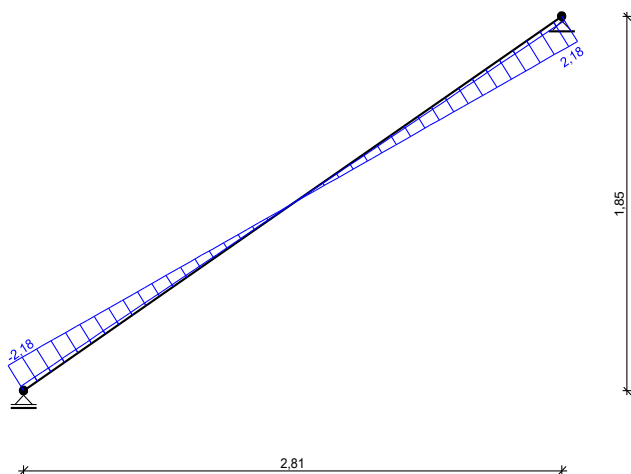
Obwiednia momentów zginających:



Obwiednia sił tnących:



Obwiednia sił osiowych:

**Wymiarowanie****Zginanie****Belka policzkowa schodów****DANE:**Wymiary przekroju: przekrój prostokątnySzerokość $b = 6,0 \text{ cm}$ Wysokość $h = 26,0 \text{ cm}$ 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 ściskająca $N_c = 2,18 \text{ kN}$ Moment zginający $M_y = 2,79 \text{ kNm}$ Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

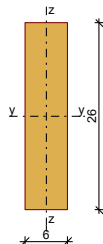
Klasa trwania obciążenia: stałe

Zwichrzeniowa długość obliczeniowa $l_d = 3,36 \text{ m}$

Poziom przyłożenia obciążenia: na górnej (ściskanej) powierzchni

Długość wyboczeniowa $l_{ey} = 3,36 \text{ m}$ Długość wyboczeniowa $l_{ez} = 0,24 \text{ m}$ **WYNIKI:**

$A = 156 \text{ cm}^2$
 $W_y = 676 \text{ cm}^3$
 $W_z = 156 \text{ cm}^3$
 $J_y = 8788 \text{ cm}^4$
 $J_z = 468 \text{ cm}^4$
 $m = 5,46 \text{ kg/m}$

Zginanie ze ściskaniem: $N_c = 2,18 \text{ kN}; M_y = 2,79 \text{ kNm}$

Warunek smukłości:

 $\lambda_y = 44,77 < \lambda_c = 150 \quad (29,8\%)$ $\lambda_z = 13,86 < \lambda_c = 150 \quad (9,2\%)$

Warunek nośności:

 $k_{c,y} = 0,903$ $\sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}, f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,y,d} = 4,13 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ $\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,016 + 0,373 = 0,389 < 1$

Warunek stateczności:

 $k_{crit,y} = 0,934$ $\sigma_{m,y,d} = 4,13 \text{ MPa} < k_{crit,y} \cdot f_{m,y,d} = 10,34 \text{ MPa} \quad (39,9\%)$ **Ścinanie****DANE:**Wymiary przekroju: przekrój prostokątnySzerokość $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 12,5 \text{ cm}$

Drewno:

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

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

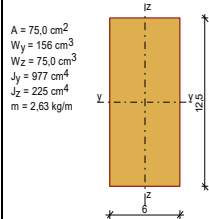
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Obciążenia:

Siła ścinająca $V = 3,30 \text{ kN}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:



Ścinanie:

$V = 3,30 \text{ kN}$

$\tau_d = 0,66 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (57,2\%)$

Ugięcie

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 6,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 26,0 \text{ cm}$

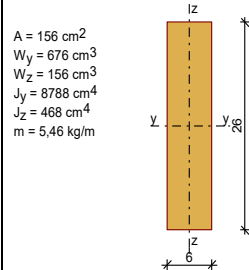
Drewno:

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

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

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

WYNIKI:



Ugięcie:

$M_{k,y} = 2,32 \text{ kNm}$; $\alpha_k = 1,00$

$u_{fin} = 5,08 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 13,44 \text{ mm} \quad (37,8\%)$

Ugięcie:

$M_{k,y} = 2,32 \text{ kNm}$; $\alpha_k = 1,00$

$u_{fin} = 4,29 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 13,44 \text{ mm} \quad (31,9\%)$

3.2 Podciąg POZ. B1

SCHEMAT BELKI



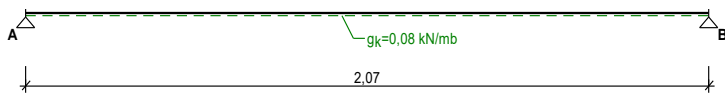
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

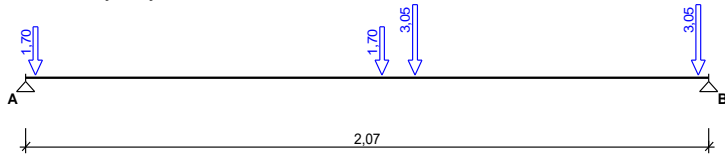
Przypadek P1: Ciężar własny ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



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

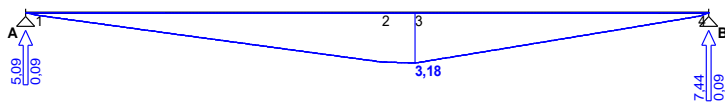
Schemat statyczny:



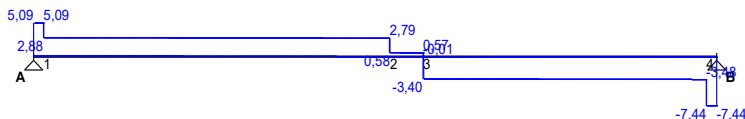
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

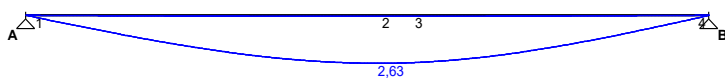
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

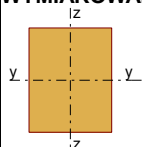
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $I_d/I = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskowym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęśła $u_{net,fin} = l_o / 300$

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 $x = 1,18 \text{ m}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)

Moment maksymalny $M_{max} = 3,18 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,72 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,72 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (42,6\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 2,07 \text{ m}$ (**K2: 1,0·P1+1,0·P2**)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -7,44 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,47 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (40,7\%)$$

Docisk na podporze

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

Reakcja podporowa $R_B = 7,44 \text{ kN}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

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

$\sigma_{c,90,y,d} = 0,35 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa}$ (30,7%)

Stan graniczny użytkowości

Przekrój $x = 1,07 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

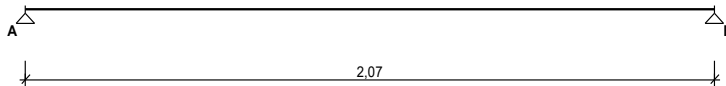
Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 2,97 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 2070 / 300 = 6,90 \text{ mm}$

$u_{fin} = 2,97 \text{ mm} < u_{net,fin} = 6,90 \text{ mm}$ (43,0%)

3.3 Podciąg POZ. B2

SCHEMAT BELKI



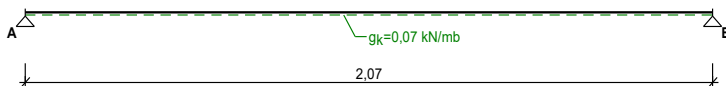
Parametry belki:

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

OBciążENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

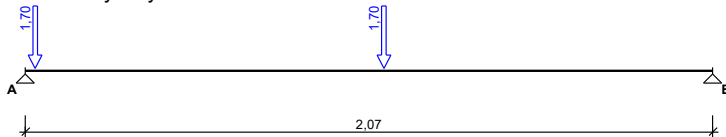
Przypadek **P1**: Ciężar własny ($\gamma_f = 1,20$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



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

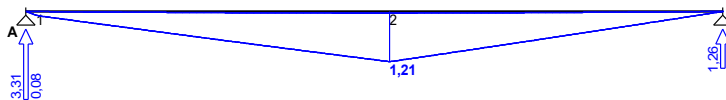
Schemat statyczny:



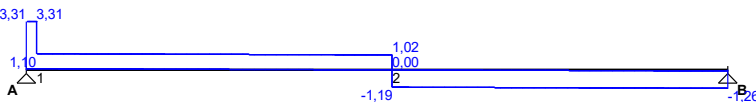
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

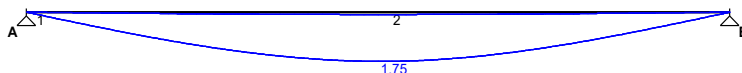
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwłóknienia:

- brak stężeń bocznych na długości belki

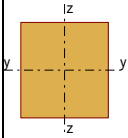
- stosunek $l_o/l = 1,00$

- 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 / 14 cm**

$$W_y = 457 \text{ cm}^3, J_y = 3201 \text{ cm}^4, m = 6,86 \text{ kg/m}$$

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 $x = 1,08 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Moment maksymalny $M_{max} = 1,21 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,65 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,24 < 1$$

Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 2,65 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (23,9\%)$$

Ścinanie

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

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 3,31 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,25 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (22,0\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_A = 3,31 \text{ kN}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

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

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,16 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (13,7\%)$$

Stan graniczny użytkowości

Przekrój $x = 1,04 \text{ m}$ (**K2**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 1,91 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 300 = 2070 / 300 = 6,90 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 1,91 \text{ mm} < u_{net,fin} = 6,90 \text{ mm} \quad (27,6\%)$$

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*