

**WYCIĄG Z OBLICZEŃ
STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH**
Załącznik do projektu budowlanego

TEMAT:

**Remont elewacji zewnętrznej budynku, termomodernizacja ,
przebudowa i zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń piwnicy i
poddasza**

ADRES : dz. nr 656/235, obręb Bezrzecze, ul. Berberysowa, gm. Dobra dz. nr 440/11, obręb Brodniki,
Gryfice
ul. Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice

INWESTOR : Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Gryfice z siedzibą w
Gryficach, ul. Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice

Opracował: mgr inż. Robert Krawczyk

nr upr.ZAP/0005/POOK/11

SPIS DOKUMENTACJI.

1	Zestawienie obciążeń.....	3
1.1	Obciążenia na dach stromy po modernizacji-rozstaw krokwi $a=95\text{cm}$, przekrój $12\times 14\text{h cm}$	3
1.2	Obciążenia na strop poddasza po modernizacji – rozstaw belek $a=85\text{cm}$, przekrój $17\times 25\text{h cm}$	3
2	Obliczenia statyczne elementów konstrukcji po modernizacji.....	4
2.1	Krokiew- $12\times 14\text{cm}$, $12\times 16\text{cm}$, $12\times 20\text{cm}$	4
2.2	Płatew- $15\times 15\text{cm}$	5
2.3	Słup- $15\times 15\text{cm}$	6
2.4	Belka stropowa	7

1 Zestawienie obciążeń

1.1 Obciążenia na dach stromy po modernizacji-rozstaw krokwi $a=95\text{cm}$, przekrój $12\times 14\text{h cm}$

Obciążenia stałe

Lp.	Ciężar pokrycia dachu	Obciążenie charakterystyczne	γ_f
1.	Ciężar własny konstrukcji		1,1
2.	Dachówki cementowe	0,50 kN/m ²	1,3
3.	Deskowania i ruszty	0,25 kN/m ²	1,3
4.	Wełna mineralna 28cm	0,34 kN/m ²	1,3
5.	Płyty G-K	0,30 kN/m ²	1,3

Obciążenia śniegiem

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu dla 2 strefy śniegowej wynosi:

$$Q_k=0,90\text{kN/m}^2$$

$$c=0,8$$

Lp.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	γ_f
1.	Obciążenie śniegiem	0,72	1,5

Obciążenia wiatrem

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru dla 2 strefy wiatrowej wynosi:

$$q_k=0,30\text{kN/m}^2$$

$$c_e=1,0 - \text{teren A}$$

$$c=+/-0,4$$

$$\beta=1,8$$

Lp.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	γ_f
1.	Wiatr $c=+/-0,4$	$W=0,42 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot 0,4=0,30$	1,5

1.2 Obciążenia na strop poddasza po modernizacji – rozstaw belek $a=85\text{cm}$, przekrój $17\times 25\text{h cm}$

Obciążenia stałe

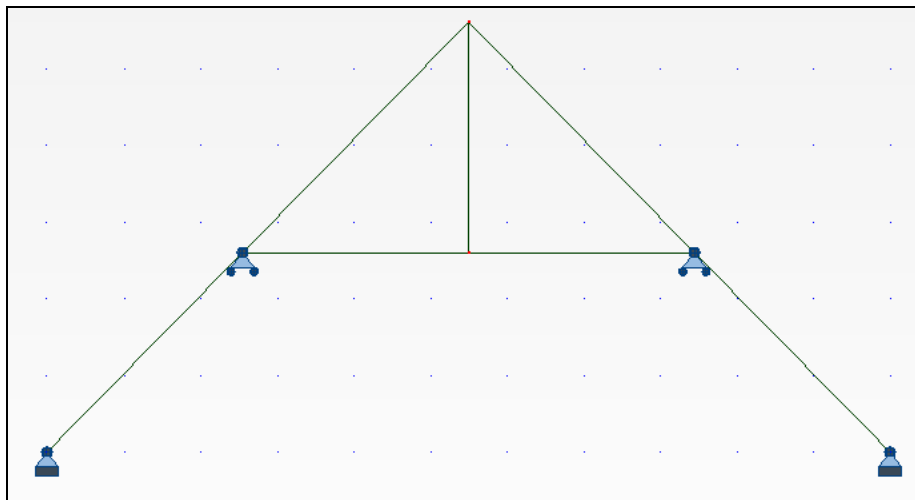
Lp.	Ciężar pokrycia dachu	Obciążenie charakterystyczne	γ_f
1.	Ciężar własny konstrukcji		1,1
2.	Warstwy wykończeniowe	0,15 kN/m ²	1,3
4.	Deskowanie 3,2cm	0,16 kN/m ²	1,3
5.	Wełna mineralna 25cm	0,30 kN/m ²	1,3
6.	Płyty G-K	0,45 kN/m ²	1,3

Obciążenia użytkowe

Lp.	Rodzaj obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	γ_f
1.	Obciążenie użytkowe	2,00	1,4

2 Obliczenia statyczne elementów konstrukcji po modernizacji

2.1 Krokiew-12x14cm, 12x16cm, 12x20cm



MATERIAŁ

C24

PARAMETRY PRZEKROJU: **12x14**

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 8.05 \text{ kN}$

$M_y = 5.27 \text{ kN}\cdot\text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 0.48 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 13.44 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 16.85 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.90$

$k_{hy} = 1.01$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju

$l_y = 4.20 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 104.05$

$\lambda_{m,rel,y} = 1.76$

$k_y = 2.18$

$l_{c,y} = 4.20 \text{ m}$

$k_{c,y} = 0.29$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.48/(0.29 \cdot 14.54) + 13.44/16.85 = 0.91 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

UGIĘCIE

$u_{fin,z} = 2.9 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.1 \text{ cm}$

PRZEKROCZONE DOPUSZCZALNE UGIĘCIE-PO ODCIĄŻENIU DACHU I OCZYSZCZENIU KROKWI
ZASTOSOWAĆ NABITKI DREWNIANE OBUSTRONNE-MINIMALNY PRZEKRÓJ DREWNA ZDROWEGO
POTRZEBNY DO PRZENIESIENIA OBCIĄŻENIA I REDUKCJI UGIĘCIA WYNOŚI:

DLA KROKWI 12x14cm **18x14(h)cm-WZMOCNIENIE JEST WYMAGANE**

DLA KROKWI 12x16cm **12x16(h)cm-WZMOCNIENIE NIE JEST WYMAGANE NALEŻY ODTWORZYĆ**

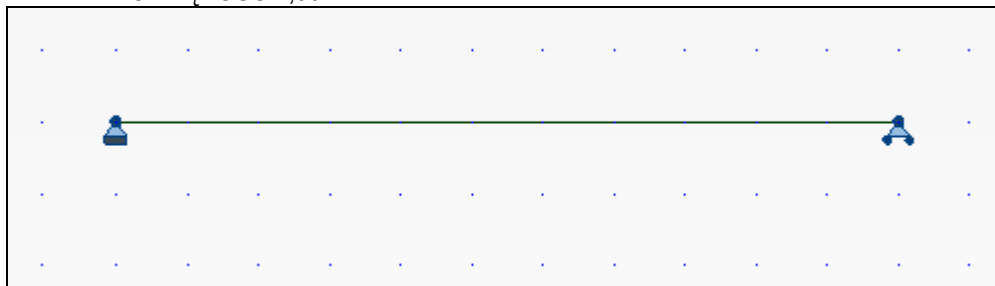
PRZEKRÓJ

DLA KROKWI 12x20cm **12x20(h)cm-WZMOCNIENIE NIE JEST WYMAGANE NALEŻY ODTWORZYĆ**

PRZEKRÓJ

2.2 Płatew-15x15cm

PLATEW ROZPIĘTOŚĆ 2,33m



MATERIAŁ

C24

PARAMETRY PRZEKROJU: 15X15

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.55 \text{ kN}$	$M_y = -3.33 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_y = -0.31 \text{ kN}$
	$M_z = -1.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_z = 20.92 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t,0,d = -0.02 \text{ MPa}$	$\text{Sig } m,y,d = 5.92 \text{ MPa}$	$\text{Tau } y,d = -0.02 \text{ MPa}$
	$\text{Sig } m,z,d = 1.92 \text{ MPa}$	$\text{Tau } z,d = 1.39 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 9.69 \text{ MPa}$	$f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1.73 \text{ MPa}$
	$f_{m,z,d} = 16.62 \text{ MPa}$	

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$	$k_{mod} = 0.90$	$k_{ht} = 1.00$	$k_{hy} = 1.00$
--------------	------------------	-----------------	-----------------

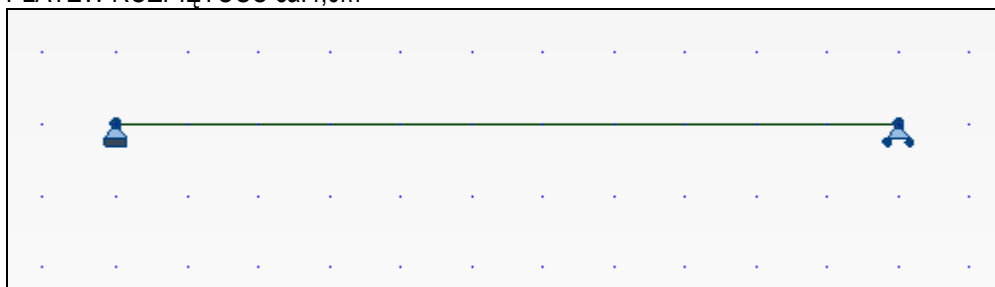
FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t,0,d / f_{t,0,d} + \text{Sig } m,y,d / f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m,z,d / f_{m,z,d} = \mathbf{0.44} < \mathbf{1.00}$

UGIĘCIE

$u_{fin,y} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.2 \text{ cm}$

PLATEW ROZPIĘTOŚĆ ca.4,0m



MATERIAŁ

C24

PARAMETRY PRZEKROJU: 15X15

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.00 \text{ kN}$	$M_y = -2.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_y = 2.56 \text{ kN}$
	$M_z = 0.34 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_z = 16.81 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t,0,d = -0.00 \text{ MPa}$	$\text{Sig } m,y,d = 3.79 \text{ MPa}$	$\text{Tau } y,d = 0.17 \text{ MPa}$
	$\text{Sig } m,z,d = 0.61 \text{ MPa}$	$\text{Tau } z,d = 1.12 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 6.46 \text{ MPa}$	$f_{m,y,d} = 11.08 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1.15 \text{ MPa}$
--------------------------------	---------------------------------	------------------------------

$$f_{m,z,d} = 11.08 \text{ MPa}$$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.60 \quad k_{ht} = 1.00 \quad k_{hy} = 1.00 \quad k_{hz} = 1.00$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.38 < 1.00$$

$$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.17/1.15 = 0.15 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 1.12/1.15 = 0.97 < 1.00$$

BRAK DOSTĘPU DO PŁATWI NA WIĘKSZYM OBSZARZE CAŁEGO OBIEKTU, OBLICZENIA PRZEPROWADZONO DLA WIDOCZNYCH ELEMENTÓW ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W POMIESZCZENIU 2.5 O PRZĘKROJU 15x15cm I ROZPIĘTOŚCI 2,33m-PŁATEW DLA NOWOPRZYJĘTEGO UKŁADU SIŁ SPEŁNIA WARUNKI STAWIANE PRZEZ STANY GRANICZNE NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA. ZAOBSERWOWANO DUŻE PORAŻENIE KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ DRASTYCZNIE ZMNIEJSZAJĄCE PRZĘKRÓJ ELEMENTÓW- WSZYSTKIE PŁATWIE I MIECZE W TYM OBSZARZE NALEŻY WYMIENIĆ NA NOWE O PRZĘKROJU 15x15cm.

OBLICZENIA TEGO SAMEGO PRZĘKROJU DLA ROZPIĘTOŚCI BLISKIEJ 4,0m TZN. DLA PŁATWI NIEWIDOCZNYCH OPARTYCH NA MURACH POPRZECZNYCH WSKAZUJĄ NA PEŁNE WYKORZYSTANIE NOŚNOŚCI PŁATWI PRZY NOWYM OBCIĄŻENIU. ODSŁONIĘTE NA ETAPIE REMONTU PŁATWIE NALEŻY OCZYŚCIĆ I WZMOCNIĆ OBUSTRONNYMI NABITKAMI 3x15cm LUB WIĘKSZYMI TAK ABY UZYSKAĆ PRZĘKRÓJ **21x15cm**. W PRZYPADKU DALEKO IDĄCEJ KOROZJI WYMIENIĆ NA NOWE.

2.3 Słup-15x15cm

MATERIAŁ

C24

PARAMETRY PRZĘKROJU: 15X15

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$N = 17.57 \text{ kN} \quad M_y = 0.22 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad V_y = -1.72 \text{ kN} \\ M_z = -2.58 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad V_z = -0.14 \text{ kN}$$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\text{Sig}_{c,0,d} = 0.78 \text{ MPa} \quad \text{Sig}_{m,y,d} = 0.39 \text{ MPa} \quad \text{Tau}_{y,d} = -0.11 \text{ MPa} \\ \text{Sig}_{m,z,d} = 4.58 \text{ MPa} \quad \text{Tau}_{z,d} = -0.01 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚCI

$$f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa} \quad f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa} \quad f_{v,d} = 1.73 \text{ MPa} \\ f_{m,z,d} = 16.62 \text{ MPa}$$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.90 \quad k_{hy} = 1.00$$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju względem osi z przekroju

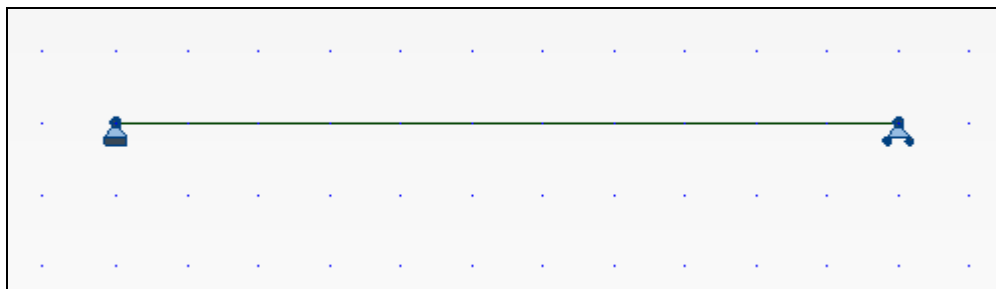
$$l_y = 2.50 \text{ m} \quad L_{am,y} = 57.74 \quad l_z = 2.50 \text{ m} \quad L_{am,z} = 57.74 \\ L_{am,rel,y} = 0.98 \quad k_y = 1.03 \quad L_{am,rel,z} = 0.98 \quad k_z = 1.03 \\ l_{c,y} = 2.50 \text{ m} \quad k_{c,y} = 0.75 \quad l_{c,z} = 2.50 \text{ m} \quad k_{c,z} = 0.75$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.36 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$

ANALIZĘ PRZEPROWADZONO DLA SŁUPÓW WIDOCZNYCH, ZNAJDUJĄCYCH SIĘ W POMIESZCZENIU 2.5. PRZĘKROJE SŁUPÓW PRZENOSZĄ POWIĘKSZONE OBCIĄŻENIA JEDNAKŻE ZAOBSERWOWANO DUŻE PORAŻENIE KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ DRASTYCZNIE ZMNIEJSZAJĄCE PRZĘKRÓJ ELEMENTY- WSZYSTKIE SŁUPY NALEŻY WYMIENIĆ NA NOWE O PRZĘKROJU 15x15cm.

2.4 Belka stropowa



MATERIAŁ

C24

PARAMETRY PRZEKROJU: 17x25cm

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$M_y = 13.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{m,y,d} = 7.73 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.90$

$k_{hy} = 1.00$

PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 6.00 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.38$

$k_{crit} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 7.73/16.62 = 0.47 < 1.00$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 7.73/(1.00 \cdot 16.62) = 0.47 < 1.00$

UGIĘCIE

$u_{fin,z} = 1.7 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/300.00 = 1.8 \text{ cm}$

BELKI STROPOWE OCZYŚCIĆ I ZABEZPIECZYĆ ŚRODKAMI CHRONIACYMI PRZED KOROZJĄ, W PRZYPADKU ROZLEGŁYCH USZKODZEŃ BELKI WYMIENIĆ LUB WZMOCNIĆ NABITKAMI CIĄGLYMI OBUSTRONNYMI, MINIMALNY PRZEKRÓJ DREWNA ZDROWEGO **17x25(h)cm**

KONIEC OBLICZEŃ

Opracował:

mgr inż. Robert Krawczyk
ZAP/0005/POOK/11