

KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU BUDOWLANEGO

INWESTOR	Powiat Suski ul. Kościelna 5b 34-200 Sucha Beskidzka
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	„Wymiana pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi oraz wymiana uszkodzonych elementów konstrukcyjnych dachu w poradni psychologiczno-pedagogicznej na działkach ewid. nr 6292, 6290/1, 6293/3, 6293/4 położonych w Makowie Podhalańskim”
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Maków Podhalański ul. Rynek 8 34-220 Maków Podhalański Kategoria obiektu budowlanego: XI
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	Jednostka ewidencyjna: 121506_4 Maków Podhalański Obręb: 0001 Maków Podhalański Działka nr ewid.: 6292, 6290/1, 6293/3, 6293/4
SPIS ZAWARTOŚCI - ELEMENTY:	1) Projekt techniczny

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI		
<i>I. KARTA TYTUŁOWA</i>		1
1.	Zawartość dokumentacji	2
<i>II. STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO</i>		3
1.	Oświadczenie projektanta	4
2.	Kserokopia uprawnień i kserokopia przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa Projektantów	5
3.	Konstrukcja - opinia, orzeczenie o stanie technicznym	11
4.	Analiza obliczeniowa	13

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

INWESTOR		Powiat Suski ul. Kościelna 5b 34-200 Sucha Beskidzka			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		„Wymiana pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi oraz wymiana uszkodzonych elementów konstrukcyjnych dachu w poradni psychologiczno-pedagogicznej na działkach ewid. nr 6292, 6290/1, 6293/3, 6293/4 położonych w Makowie Podhalańskim”			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Maków Podhalański ul. Rynek 8 34-220 Maków Podhalański Kategoria obiektu budowlanego: Kategoria XI			
IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		Jednostka ewidencyjna: 121506_4 Maków Podhalański Obręb 0001 Maków Podhalański Numery działek ewidencyjnych: 6292, 6290/1, 6293/3, 6293/4			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANÝCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tadeusz Chmiel	Do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności: konstrukcja Nr uprawnień 185/81 BB Nr izby MAP/BO/3994/01	Konstrukcja	12.2021	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Barbara Skupińska- Kurek	Do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności: konstrukcja Nr uprawnień BPP.Upr.357/80 Nr izby MP-0805	Konstrukcja	12.2021	

Sucha Beskidzka, dnia 07.12.2021.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Stosownie do art.34 ust.3d Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
(tj. Dz.U.2020.0.1333.)

Projekt budowlany:

„Wymiana pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi oraz wymiana uszkodzonych elementów konstrukcyjnych dachu w poradni psychologiczno-pedagogicznej na działkach ewid. nr 6292, 6290/1, 6293/3, 6293/4 położonych w Makowie Podhalańskim”

Jednostka ewidencyjna: **121506_4 Maków Podhalański**
Obręb 0001 Maków Podhalański

sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tadeusz Chmiel	Do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności: konstrukcja Nr uprawnień 185/81 BB Nr izby MAP/BO/3994/01	Konstrukcja	12.2021	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Barbara Skupińska- Kurek	Do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności: konstrukcja Nr uprawnień BPP.Upr.357/80 Nr izby MP-0805	Konstrukcja	12.2021	

OPINIA O STANIE TECHNICZNYM

WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO WRAZ Z OBRÓBKAMI BLACHARSKIMI ORAZ WYMIANA USZKODZONYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DACHU

Cel opracowania:

Celem opracowania jest wydanie opinii o stanie technicznym istniejącego budynku Poradni Psychologiczno-Pedagogicznej o możliwości

PODSTAWA OPRACOWANIA:

1. Zlecenie opracowania orzeczenia przez Inwestora
2. Projekt budowlany architektura i konstrukcja oraz
Oprac. przez arch. Mateusz Pająk i arch. Barbara Skupińska-Kurek i mgr. inż. Tadeusz Chmiel
3. Oględziny szczegółowe wykonanych robót budowlanych związanych z budową

STAN TECHNICZNY:

1. BUDYNEK WYBUDOWANY ZGODNIE Z POZWOLENIEM NA BUDOWĘ I ZATWIERDZONYM
PROJEKTEM BUDOWLANYM.

2. CAŁKOWICIE WYKOŃCZONY. Użytkowana.

ORZECZENIE O STANIE TECHNICZNYM

**WYMIANA POKRYCIA DACHOWEGO WRAZ
Z OBRÓBKAMI BLACHARSKIMI ORAZ WYMIANA USZKODZONYCH
ELEMENTÓW KONSTRUKCJI DACHU**

Obiekt: PORADNIA PSYCHOLOGICZNO-PEDAGOGICZNA W Makowie Podhalańskim

Adres budowy: nr.6292, 6290/1,6293/3,6293/4

Podstawa opracowania:

- | | |
|--|--|
| - PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: | - obciążenie śniegiem |
| - PN-77/B-02011/Z1-3 | - obciążenie wiatrem |
| -- PN-82/B-02001: | - obciążenie stała |
| - PN-B-03264:2002) | - norma żelbetowa |
| -PN-B 03262: 2002 | - Norma żelbetowa |
| - PN-81/B-03020 | - norma drewniana |
| -PN-PN-92/B-03003 | - Obc. zmienne technologiczne |
| -PN-82/B-02004 | - obciążenie zmienne technologiczne pojazdami |
| -PN-82/b -2001 | - obciążenie stałe |
| -PN-80/b-02010/AZ-1 | - Obciążenia śniegiem |
| -PN-EN 1991/ -1-3 | - j. w. |
| -PN-77/B-02011 | - Obc. wiatrem |
| -PN-b-03150:2000 | - Wymiarowanie konstrukcji drewnianych |
| Zestawienie literatury: | |
| 1.1.J.Kobiak,W.Stachurski: | -Konstrukcje budowlane ,Arkady Warszawa 1987r |
| 1.2..P.Pawłowski | -Budownictwo ogólne Wymiarowanie PWN Warszawa 1982r |
| 1.3.W.Kledzik,B.Kledzik,A Kot: | -Wzory i tablice do projektowania konstrukcji
żelbetowych
Arkady Warszawa 1982r |
| 1.4.S.Olczak, W.Jędrejek W.Wiater | -Roboty stolarskie, ciesielskie i dekarskie Arkady 1970r |
| 1.5.W.Michniewicz: | -Konstrukcje drewniane Arkady Warszawa 1958r |
| 1.6. W.Bogucki M.Żyburtowicz | -Tablice do projektowania konstrukcji metalowe
Arkady Warszawa 1984r |
| 1.7.E.Czyż | -Wzory i przykłady liczbowe obliczeń statycznych
Tom I. Wydanie III Arkady Warszawa 1984r |
| 1.8.S.Bryl,J.Bryl:Tablice inżynierskie | -Tom I PWN Poznań 1957 r |

Program SPECBUD –Gliwice 1994-2006 nr. Klucza 1A46-C854

Intersoft- Łódź - nr. klucz 162248 -Konstruktor.5.1, DuoCAD 3.1 Rama 2D, dla j. w.

Jachówka dnia 2013-07-15

.....
/podpis

ANALIZA – OBLICZENIOWO-OBLICZNIOWA

POZ.1.1.sprawdzenie konstrukcji dachowej drewnianej 16 ° L=5,30 m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Blacha faldowa stalowa o wysokości faldy 80 (T-80) gr. 0,75 mm [0,099kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
3.	Wetna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm [2,0kN/m ³ ·0,15m]	0,30	1,30	--	0,39
4.	Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
Σ:		0,48	1,18		0,62

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 16,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 16,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,65$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,70$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,00$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0,60$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha faldowa stalowa T-80 gr. 0.75 mm):

$g_k = 0,099$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2: dach jednopołaciowy, strefa 1, A=210 m n.p.m., nachylenie połaci 16,0 st.):

$S_k = 0,768$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: połać nawietrzna wariant II strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

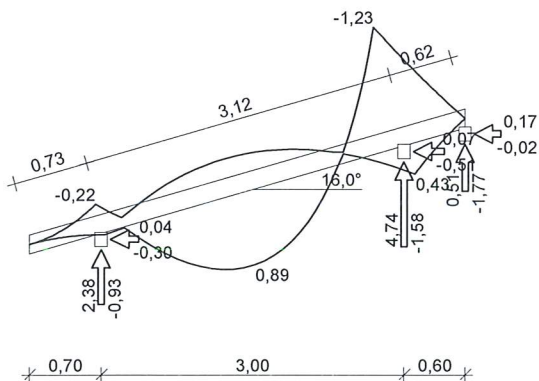
$p_k = 0,083$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: dolna połać nawietrzna, wariant I, strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

$p_k = -0,621$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,620$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stale max.+ocieplenie+śnieg)

$M_{podp} = -1,16 \text{ kNm}$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,207 < 1$

Warunek użytkowości (wspornik):

$u_{fin} = (-) 1,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,28 \text{ mm}$

Warunek użytkowości (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 1,68 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 15,60 \text{ mm}$

W części wspornikowej należy wzmocnić krokwie na długości 1,50 m o wym. 008*0,16 m

ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA DACHOWA DREWNIANA PRZENOSI ISTN. OBCIĄŻENIA

POZ.1.2.sprawdzenie konstrukcji dachowej drewnianej 17° $L=5,30 \text{ m}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Blacha faldowa stalowa o wysokości faldy 80 (T-80) gr. 0,75 mm $[0,099 \text{ kN/m}^2]$	0,10	1,30	--	0,13
2.	Folia grub. 0,3 cm $[12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,003 \text{ m}]$	0,04	1,30	--	0,05
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm $[2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m}]$	0,30	1,30	--	0,39
4.	Folia grub. 0,3 cm $[12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,003 \text{ m}]$	0,04	1,30	--	0,05
Σ :		0,48	1,18		0,62

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy C27

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 16,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,65 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,70$ m
 Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,50$ m
 Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,10$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha faldowa stalowa T-80 gr. 0.75 mm):

$$g_k = 0,099 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,10$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2: dach jednopołaciowy, strefa 1, $A=210$ m n.p.m., nachylenie połaci 16,0 st.):

$$s_k = 0,768 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: połać nawietrzna wariant II strefa III, $H=210$ m n.p.m., teren A, $z=H=14,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=14,0$ m, $B=9,5$ m, $L=24,9$ m, nachylenie połaci 16,0 st., $\beta=1,80$):

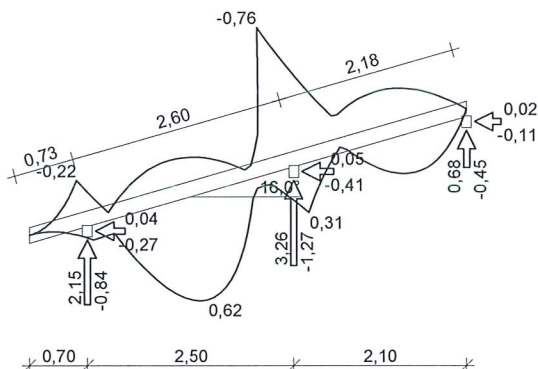
$$p_k = 0,083 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,30$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: dolna połać nawietrzna, wariant I, strefa III, $H=210$ m n.p.m., teren A, $z=H=14,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=14,0$ m, $B=9,5$ m, $L=24,9$ m, nachylenie połaci 16,0 st., $\beta=1,80$):

$$p_k = -0,621 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,30$$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,620 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

$$M_{podp} = -0,72 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,127 < 1$$

Warunek użytkowalności (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 0,74 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,28 \text{ mm}$$

Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 0,88 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 13,00 \text{ mm}$$

W części wspornikowej należy wzmocnić krokwie na długości 1,50 m o wym. 008*0,16 m

ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA DACHOWA DREWNIANA PRZENOSI ISTN. OBCIĄŻENIA

POZ.1.3.sprawdzenie konstrukcji dachowej drewnianej 17 ° dla $L=7,50$ m

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}^2]$:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
-----	-----------------	-----------	------------	-------	----------

1. Blacha faldowa stalowa o wysokości faldy 80 (T-80) gr. 0,75 mm [0,099kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2. Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
3. Wełna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm [2,0kN/m ³ ·0,15m]	0,30	1,30	--	0,39
4. Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
Σ:	0,48	1,18		0,62

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 16,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 17,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,65$ m

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,70$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 5,90$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 1,10$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha faldowa stalowa T-80 gr. 0.75 mm):

$g_k = 0,099$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2: dach jednopołaciowy, strefa 1, $A=210$ m n.p.m., nachylenie połaci 16,0 st.):

$S_k = 0,768$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: połac nawietrzna wariant II strefa III, $H=210$ m n.p.m., teren A, $z=H=14,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=14,0$ m, $B=9,5$ m, $L=24,9$ m, nachylenie połaci 16,0 st., $\beta=1,80$):

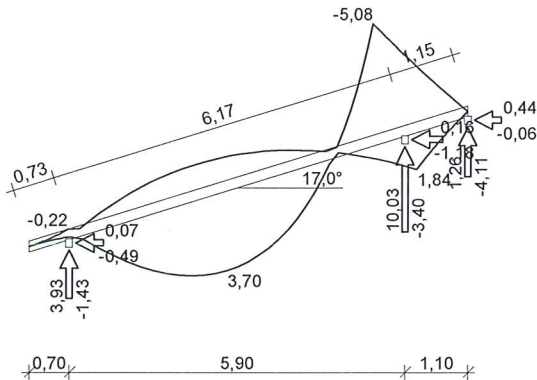
$p_k = 0,083$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: dolna połac nawietrzna, wariant I, strefa III, $H=210$ m n.p.m., teren A, $z=H=14,0$ m, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=14,0$ m, $B=9,5$ m, $L=24,9$ m, nachylenie połaci 16,0 st., $\beta=1,80$):

$p_k = -0,621$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,620$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

$M_{podp} = -4,81 \text{ kNm}$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,856 < 1$

Warunek użytkowalności (wspornik):

$u_{fin} = (-) 11,49 \text{ mm} > u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,32 \text{ mm} \quad (!!!)$

Warunek użytkowalności (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 26,96 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 30,85 \text{ mm}$

W części wspornikowej należy wzmocnić krokwie na długości 1,50 m o wym. 008*0,16 m

ISTNIEJĄCA KONSTRUKCJA DACHOWA DREWNIANA PRZENOSI ISTN. OBCIĄŻENIA

POZ.1.4.sprawdzenie konstrukcji dachowej drewnianej 17 ° dla L=7,70 m co 0,65 cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Blacha faldowa stalowa o wysokości fałdy 80 (T-80) gr. 0,75 mm [0,099kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm [2,0kN/m ³ ·0,15m]	0,30	1,30	--	0,39
4.	Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
$\Sigma:$		0,48	1,18		0,62

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy C27

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 15,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,65 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 0,70 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 5,90 \text{ m}$

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 1,10 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha faladowa stalowa T-80 gr. 0.75 mm):

$$g_k = 0,099 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,10$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2: dach jednopołaciowy, strefa 1, A=210 m n.p.m., nachylenie połaci 16,0 st.):

$$S_k = 0,768 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: połac nawietrzna wariant II strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

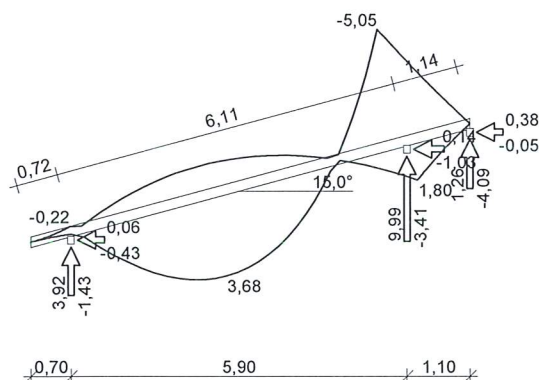
$$p_k = 0,083 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,30$$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: dolna połac nawietrzna, wariant I, strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

$$p_k = -0,621 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,30$$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,620 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

$$M_{podp} = -4,79 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,852 < 1$$

Warunek użytkowności (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 11,19 \text{ mm} > u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,25 \text{ mm} \quad (!!!)$$

Warunek użytkowności (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 26,25 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 30,54 \text{ mm}$$

W części wspornikowej należy wzmocnić krokwie na długości 1,50 m o wym. 008*0,16 m.

STNIEJĄCA KONSTRUKCJA DACHOWA DREWNIANA PRZENOSI ISTN. OBCIĄŻENIA

POZ.1.5.sprawdzenie konstrukcji dachowej drewnianej 12 ° dla L=6,70 m co 0,65 cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Blacha faladowa stalowa o wysokości faldy 80 (T-80) gr. 0,75 mm [0,099kN/m ²]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05

3. Wełna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm [2,0kN/m ³ ·0,15m]	0,30	1,30	--	0,39
4. Folia grub. 0,3 cm [12,0kN/m ³ ·0,003m]	0,04	1,30	--	0,05
Σ:	0,48	1,18		0,62

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość b = 12,0 cm

Wysokość h = 16,0 cm

Zacios na podporach t_k = 3,0 cm

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy C27

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej α = 17,0°

Rozstaw krokwi a = 0,65 m

Długość rzutu poziomego wspornika l_{w,x} = 0,70 m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego l_{d,x} = 5,50 m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego l_{g,x} = 0,50 m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Blacha faldowa stalowa T-80 gr. 0.75 mm):

g_k = 0,099 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,10

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2: dach jednopołaciowy, strefa 1, A=210 m n.p.m., nachylenie połaci 16,0 st.):

S_k = 0,768 kN/m² rzutu połaci dachowej, γ_f = 1,50

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: połac nawietrzna wariant II strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

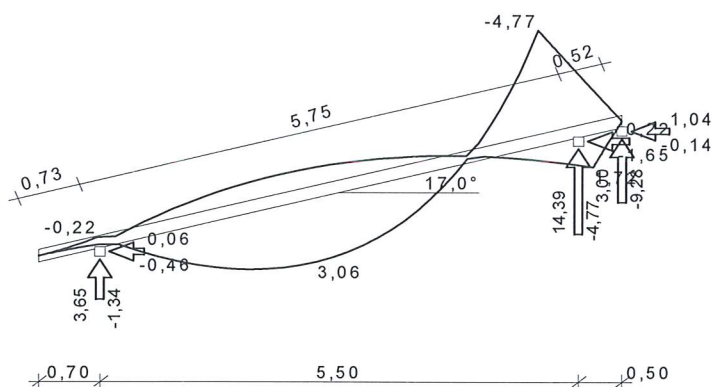
p_k = 0,083 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,30

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-2: dolna połac nawietrzna, wariant I, strefa III, H=210 m n.p.m., teren A, z=H=14,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=9,5 m, L=24,9 m, nachylenie połaci 16,0 st., beta=1,80):

p_k = -0,621 kN/m² połaci dachowej, γ_f = 1,30

- obciążenie ociepleniem g_{kk} = 0,620 kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; γ_f = 1,20

WYNIKI:



Moment obliczeniowy - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

$M_{podp} = -4,51 \text{ kNm}$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,804 < 1$

Warunek użytkowości (wspornik):

$u_{fin} = (-) 8,65 \text{ mm} > u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 7,32 \text{ mm} \quad (!!!)$

Warunek użytkowości (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 18,65 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 28,76 \text{ mm}$

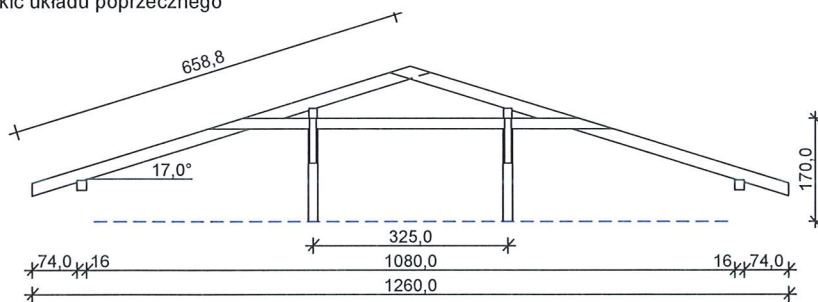
W części wspornikowej należy wzmocnić krokwie na długości 1,50 m o wym. 008*0,16 m,

Poz.1.5. sprawdzenie części środkowej słupków 0,14cm*0,15 cm i Płatwi 16,0*13,50 m

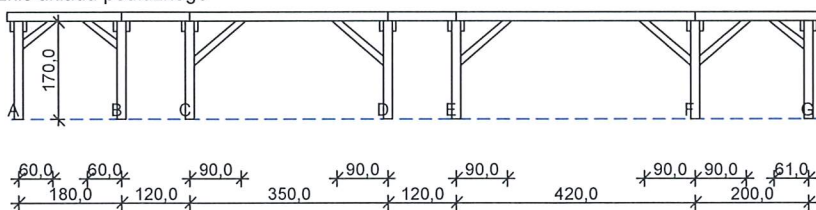
DANE:

Geometria ustroju:

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 17,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 12,60 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 10,80 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,25 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 0,65 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Płatew złożona z sześciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 1,80 \text{ m}$

lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,60 \text{ m}$

- prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,60$ m
- odcinek B - C o rozpiętości $l = 1,20$ m
lewy koniec odcinka oparty na słupie
prawy koniec odcinka oparty na słupie
 - odcinek C - D o rozpiętości $l = 3,50$ m
lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 - odcinek D - E o rozpiętości $l = 1,20$ m
lewy koniec odcinka oparty na słupie
prawy koniec odcinka oparty na słupie
 - odcinek E - F o rozpiętości $l = 4,20$ m
lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
 - odcinek F - G o rozpiętości $l = 2,00$ m
lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,61$ m
- Wysokość całkowita słupa $h_s = 1,70$ m
Rozstaw podparć murłaty = $2,00$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Blacha falista stalowa T-100 gr. 0.75 mm):
 $g_k = 0,113$ kN/m², $g_o = 0,136$ kN/m²
- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3: dach dwupołaciowy, strefa 3, $A=210$ m n.p.m., nachylenie połaci $17,0$ st.):
- na stronie zewnętrznej $s_{kl} = 0,768$ kN/m², $s_{ol} = 1,152$ kN/m²
- na stronie wewnętrznej $s_{kp} = 0,768$ kN/m², $s_{op} = 1,152$ kN/m²
- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa III, $H = 300,0$ m n.p.m., teren A, wys. budynku $z = 14,0$ m):
- na stronie zewnętrznej $p_{kl} = -1,244$ kN/m², $p_{ol} = -1,617$ kN/m²
- na stronie wewnętrznej $p_{kp} = -0,855$ kN/m², $p_{op} = -1,112$ kN/m²
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,620$ kN/m², $g_{ok} = 0,744$ kN/m²
- dodatkowe obciążenie płatwi $q_{kp} = 0,500$ kN/m, $q_{op} = 0,600$ kN/m

Dane materiałowe:

- krokiew 12/20cm (zacios 3 cm) z drewna C27
- płatw 14/16 cm z drewna C27
- słup 16/16 cm z drewna C27
- murłata 16/16 cm z drewna C27

Przyjęte założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI:

Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

Krokiew 12/20 cm (zacios na podporach 3 cm) z drewna C27
drewno z gatunków iglastych, klasy C27 → $f_{m,y,d} = 16,62$ MPa, $f_{c,0,d} = 13,54$ MPa

Smukłość

$$\lambda_y = 69,8 < 150$$

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

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

$$M_y = 2,11 \text{ kNm} \quad N = 2,31 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,63 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,10 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,593$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,170 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,111 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

$$M_y = -6,78 \text{ kNm} \quad N = -10,81 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,73 \text{ MPa} \quad \sigma_{t,0,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,758 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (dla przesła środkowego)

$$u_{net} = 2,65 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 4031/200 = 30,23 \text{ mm}$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

$$u_{net} = 1,85 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1,5 \cdot 857/200 = 12,86 \text{ mm}$$

Platew 14/16 cm z drewna C27

drewno z gatunków iglastych, klasy C27 → $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,85 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

Smukłość

$$\lambda_y = 14,1 < 150$$

$$\lambda_z = 16,1 < 150$$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 6,70 \text{ kN/m} \quad q_y = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -5,37 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi (odcinek E - F)

$$N = -4,43 \text{ kN}$$

$$M_y = -5,45 \text{ kNm} \quad M_z = -3,87 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{c,0,d} = -0,20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,12 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 7,41 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m,z} \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,877 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_{m,y} \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,877 < 1$$

Maksymalne ugięcie (odcinek E - F)

$$u_{net} = 10,96 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 12,00 \text{ mm} = 18,00 \text{ mm}$$

Słup 16/16 cm z drewna C27

drewno z gatunków iglastych, klasy C27 → $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 56,7 < 150$$

$$\lambda_z = 36,8 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup F)

$$M_y = 2,91 \text{ kNm} \quad N = 24,26 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,27 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,95 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,876, \quad k_{c,z} = 0,965$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,337 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,329 < 1$$

Murlata 16/16 cm z drewna C27

drewno z gatunków iglastych, klasy C27 → $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$

Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 5,05 \text{ kN/m} \quad q_y = 1,07 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -4,15 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 0,46 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,04 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Obciążenia obliczeniowe

$q_z = 3,55 \text{ kN/m}$ $q_y = 0,00 \text{ kN/m}$

Maksymalne siły i naprężenia

$M_y = 1,78 \text{ kNm}$ $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 2,60 \text{ MPa}$ $\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m,z,d} \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,16 < 1$

$k_{m,y,d} \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,11 < 1$

Maksymalne ugięcie:

$u_{net} = 1,15 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot 1,5 \cdot 1000/200 = 15,00 \text{ mm}$

Przyjęto Łat z ceownika C-60 o rostawie co 50 cm

Poz.2.0. KONSTRUKCJA KRATOWNICY STALOWEJ. W CZĘŚCI NOSNOSCI

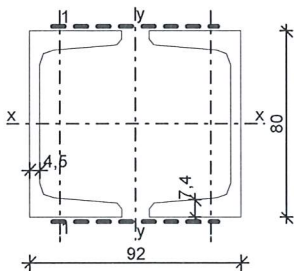
POZ.2.1. BEELKA POŁACIOWA STAKOWA 6,5cm * 6,5 cm O SPADKU KĄT.16,°

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Blacha faldowa stalowa o wysokości faldy 80 (T-80) gr. 0,75 mm [$0,099 \text{ kN/m}^2$]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Folia grub. 0,3 cm [$12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,003 \text{ m}$]	0,04	1,30	--	0,05
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 15 cm [$2,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m}$]	0,30	1,30	--	0,39
4.	Folia grub. 0,3 cm [$12,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,003 \text{ m}$]	0,04	1,30	--	0,05
Σ :		0,48	1,18		0,62

Obciążenie wiatrem i Sniegiem III stref.klimatyczna

2 ceowniki ekonomiczne C 80 E $a_c = 92 \text{ mm}$, połączone przewiązkami co 760 mm



Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,96 \text{ cm}^2$

$A_{vy} = 7,200 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 11,84 \text{ cm}^2$

$W_x = 44,80 \text{ cm}^3$, $W_y = 47,83 \text{ cm}^3$

$J_x = 178,8 \text{ cm}^4$, $J_y = 220,0 \text{ cm}^4$

$i_x = 3,160 \text{ cm}$, $i_y = 3,500 \text{ cm}$

$i_1 = 1,190 \text{ cm}$

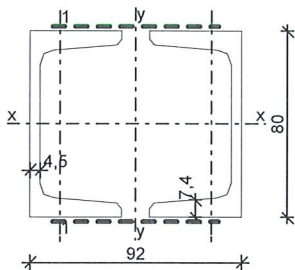
$m = 14,10 \text{ kg/m}$

Tablica 1.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie konstrukcją własną stalową [14,10kN/m ²]	14,10	1,30	--	18,33
2.	Obciążenie wiatrem ściany zewnętrznej wg PN-77/B-02011/Z1-1 (strefa III, H=210 m n.p.m. -> $q_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$, teren A, z=H=14,0 m, -> $C_e=1,08$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=14,0 m, B=13,8 m, L=8,3 m -> wsp. aerodyn. C=0,7, $\beta=1,80$) [0,483kN/m ²]	0,48	1,30	0,00	0,62
3.	Obciążenie śniegiem połaci dachu dwupołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.3 (strefa 1, A=210 m n.p.m. -> $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 25,0 st. -> 0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
4.					
Σ :		15,54	1,31	--	20,39

Dla kratownicy odstępnie 1,95m dla dł.7,20 m połac dachowa

2 ceowniki ekonomiczne C 80 E $a_c = 92 \text{ mm}$, połączone przewiązkami co 760 mm



Cechy geometryczne przekroju

$A = 17,96 \text{ cm}^2$
 $A_{vy} = 7,200 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 11,84 \text{ cm}^2$
 $W_x = 44,80 \text{ cm}^3$, $W_y = 47,83 \text{ cm}^3$
 $J_x = 178,8 \text{ cm}^4$, $J_y = 220,0 \text{ cm}^4$
 $i_x = 3,160 \text{ cm}$, $i_y = 3,500 \text{ cm}$
 $i_1 = 1,190 \text{ cm}$
 $m = 14,10 \text{ kg/m}$

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

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 386,1 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

- wyboczenie względem osi materiałowej

$$N_{Rc,x} = 386,1 \text{ kN (klasa: 1, } \psi_x = 1,000)$$

$$l_{ex} = 7,10 \text{ m, } \lambda_x = 224,7, \bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 2,675 \text{ wg "c" } \rightarrow \varphi_x = 0,130$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc,x} = 50,07 \text{ kN}$$

- wyboczenie pojedynczej gałęzi między przewiązkami

$$l_1 = 0,72 \text{ m, } \lambda_v = l_1 / i_1 = 60,5, \bar{\lambda}_v = \lambda_v / \lambda_p = 0,720 \text{ wg "c" } \rightarrow \varphi_1 = 0,732$$

- wyboczenie względem osi niematerialowej

$$N_{Rc,y} = 282,5 \text{ kN (klasa: 4, } \psi_y = \min(\varphi_1; \varphi_p) = \min(0,732; 1,000) = 0,732)$$

$$l_{ey} = 2,65 \text{ m, } \lambda_y = 75,7, \lambda_{m,y} = 96,9$$

$$\bar{\lambda}_{m,y} = (\lambda_{m,y} / \lambda_p) \cdot \sqrt{\psi_y} = 0,987 \text{ wg "b" } \rightarrow \varphi_y = 0,657$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc,y} = 185,6 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_{Rx} = 9,632 \text{ kNm (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju } \rightarrow \alpha_{px} = 1,000)$$

$$M_{Ry} = 10,28 \text{ kNm (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju } \rightarrow \alpha_{py} = 1,000)$$

- ustalenie współczynnika zwichrzenia

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

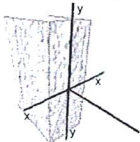
Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_{Ry} = 89,78 \text{ kN (klasa: 1, } \varphi_{pvy} = 1,000)$$

$$V_{Rx} = 147,6 \text{ kN (klasa: 1, } \varphi_{pvx} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = 20,39 \text{ kN, } M_y = 7,000 \text{ kNm}$$



Warunki nośności elementu

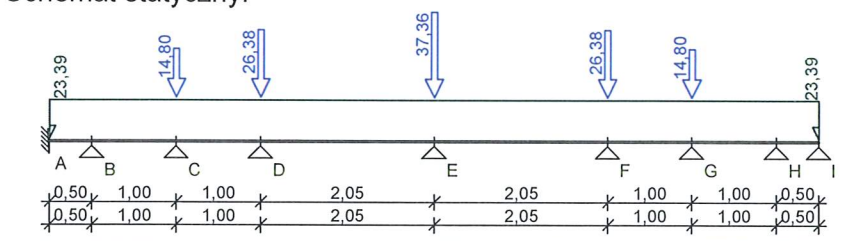
$$(39) N / (\varphi_y \cdot N_{Rc,x}) = 0,407 < 1$$

$$(57) \Delta_y = 0,039; \text{ założono } \beta_y = 1,0$$

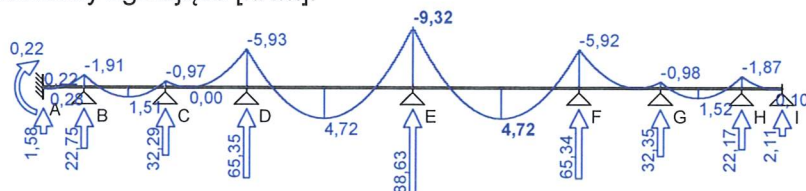
$$(58) N / (\varphi_y \cdot N_{Rc,y}) + \beta_y \cdot M_y / M_{Ry} + \Delta_y = 0,110 + 0,681 + 0,039 = 0,830 < 1$$

Dla kratownicy odstępnie 1,95m dla dł 8,10 m Belka dolna przyjęto Obc.20,39 Kg/m2

Schemat statyczny:

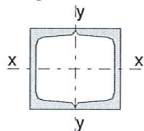


Momenty zginające [kNm]:



- brak stężeń bocznych na długości belki;
- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200



Przekrój : **2 C 80**

stal: **St3**

$W_x = 53,0 \text{ cm}^3$, $J_x = 212 \text{ cm}^4$, $A_v = 9,60 \text{ cm}^2$, $m = 17,3 \text{ kg/m}$

zginanie : klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,105$) $M_R = 12,59 \text{ kNm}$

ściananie : klasa przekroju 1 $V_R = 119,71 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 9,32 \text{ kNm}$

$$M_{\max} / \varphi_L \cdot M_R = 0,741 < 1$$

Nośność na ściananie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 25,63 \text{ kN}$

$$V_{\max} / V_R = 0,214 < 1$$

Nośność na zginanie ze ściananiem

$V_{\max} = 10,11 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 35,91 \text{ kN}$

→ warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania ($\gamma_f = 1,15$)

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 5,86 \text{ mm}$

Ugięcie maksymalne $f_{\max} = 2,77 \text{ mm}$

$$f_{\max} = 2,77 \text{ mm} < f_{gr} = 5,86 \text{ mm}$$

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto do wszystkich elementów wymiar 2 C-80

UWAGI:

1. Cała konstrukcję dachu należy pomalować farbą chlorokalczugową 3 raz.

2. Schemat konstrukcji należy wykonać zgodnie z Polskimi normami i sztuką budowlaną.

Skawica dnia 2021.09.22

mgr inż. architekt
BARBARA SKUPIŃSKA-KUREK
uprawniony projektant
projektant, kierownik budowy

mgr inż. Tadeusz Chmiel
Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności
Instalacyjnej Urządzeń sanitarnych
MAP/0612/PWBS/15 MAP/80/3994/01
Upr. do projektowania w ograniczonym zakresie rozwiązań
architektonicznych i konstrukcyjno-budowlanych
wszelkich budynków i budowli
Nr ewid. 185/B1/BB MAP/80/3994/01

str. 18