

BIURO KONSTRUKCYJNO-DORADCZE Damian Wiluś
ul. Bałtycka 47; 86-031 Osielsko tel. 664 002 808

EKSPERTYZA

TEMAT: EKSPERTYZA KONSTRUKCJI NOŚNEJ DACHU POD WZGLĘDEM
 MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

ADRES: ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 1
 UL. NIEMCEWICZA 1; PRUSZCZ GDAŃSKI

ZLECENIODAWCA: BIPV SYSTEM SP. Z O.O.
 UL. HERBOWA 106, 35-317 RZESZÓW

BRANŻA: KONSTRUKCYJNA

	Imię i Nazwisko (NR UPRAWNIENI)	PODPIS
Opracował	mgr inż. Damian Wiluś upr bud. nr KUP/0036/PWOK/06 w specjalności konstrukcyjnej	<i>mgr inż. Damian Wiluś</i> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi o ograniczeni w specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr swid /KUP/0036/PWOK/06

Bydgoszcz, 10. 2016 r.

SPIS TREŚCI

- 1.0 WSTĘP
- 2.0 OPIS TECHNICZNY BUDYNKU
- 3.0 OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO
- 4.0 WNIOSKI I ZALECENIA
- 5.0 OBLICZENIA STATYCZNE
 - 5.1. Zestawienie obciążeń
 - 5.2. Obliczenia dachu

Załącznik 1. ZAŚWIADCZENIA

Załącznik 2. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Załącznik 3. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych

SPIS RYSUNKÓW

K_1 Przekrój dachu

K_2 Ustawienie paneli fotowoltaicznych - przekrój dachu

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot ekspertyzy technicznej

Przedmiotem ekspertyzy technicznej jest budynek szkoły, zlokalizowany w Pruszczu Gdańskim przy ul. Niemcewicza 1.

1.2. Cel ekspertyzy technicznej

Celem ekspertyzy technicznej jest sprawdzenie nośności dachu i określenie możliwości zamontowania paneli fotowoltaicznych.

1.3. Podstawy formalne i merytoryczne

1.3.1. Podstawą formalną opracowania jest zlecenie firmy BIPV System sp. z o.o.

1.3.2. Wizje lokalne i badania, w trakcie których :

Przeprowadzono szczegółowe oględziny budynku.

Wykonano dokumentację fotograficzną.

1.3.3. Informacje uzyskane od użytkownika obiektu

1.3.4. Inwentaryzacja dachu

2.0. OPIS TECHNICZNY BUDYNKU

2.1. Dane ogólne

Przedmiotowy budynek, zlokalizowany jest w Pruszczu Gdańskim przy ul. Niemcewicza 1.

Obiekt szkoły oddany do użytkowania w latach pięćdziesiątych. Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne, podpiwniczony, dach dwuspadowy konstrukcji płatwiowokleszczowej z czterema ściankami stolcowymi. Nachylenie dachu $\sim 41,1^\circ$, kryty blachodachówką. Ściany murowane z cegły pełnej, stropy żelbetowe.

Budynek posiada instalacje :

- wod. – kan.
- elektryczną
- CO
- gazową

2.2. Opis szczegółowy

2.2.1. *Fundamenty*

Budynek stary posadowiony jest na ławach fundamentowych żelbetowych

2.2.2. *Ściany*

Ściany piwnicy murowane z cegły pełnej gr. 58cm.

Ściany powyżej stropu piwnicy murowane z cegły pełnej gr. 47cm.

Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem.

2.2.3. *Stropy*

Strop żelbetowe gr. 38cm.

2.2.3. *Dach*

Dach konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej z czterema ścianami stolcowymi, kryty dachówką ceramiczną na pełnym deskowaniu. Dach o nachyleniu ~41,1°.

2.2.4. *Okna i drzwi*

Okna PCV .

Drzwi PCV.

2.2.5. *Podłogi i posadzki*

Płytki, lastryko

2.2.6. *Schody*

Schody żelbetowe dwubiegowe.

2.2.7. Tynki

Tynki wewnętrzne – cementowo-wapienne gipsowane

Tynki zewnętrzne – strukturalny na siatce.

3.0. OCENA STANU TECHNICZNEGO

Ocenę stanu technicznego przeprowadzono w oparciu o szczegółowe oględziny budynku.

3.1. Fundamenty

Ławy fundamentowe bez uwag.

3.2. Ściany fundamentowe

Na ścianach fundamentowych stwierdzono lokalne rysy.

Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.3. Ściany nadziemne

Na ścianach nadziemnych stwierdzono lokalne rysy.

Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.4. Dach

Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.5. Okna i drzwi

Okna lokalne nieszczelności.

Drzwi stan dobry.

3.6. Schody

Ślady zużycia stopni. Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.7. Podłogi i posadzki

Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.8. Tynki wewnętrzne

Stwierdzono lokalne rysy.

Stan techniczny oceniono jako dobry.

3.9. Tynki zewnętrzne

Stwierdzono lokalne pojedyncze rysy, ubytki tynku.

Stan techniczny oceniono jako dobry.

4.0. WNIOSKI I ZALECENIA

- Stan techniczny budynku ocenia się jako dobry, nie zagraża on bezpieczeństwu ludzi i mienia,
- Sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji dachu wykazały, że są zapasy nośności,
- Przeprowadzono obliczenia konstrukcji dachu z dodatkowym obciążeniem panelami fotowoltaicznymi, które wykazały, że stan graniczny nośności i użyteczności nie są przekroczone (obliczenia statyczne przedstawiono w punkcie 5),
- **Jest możliwość montażu paneli fotowoltaicznych na połaciach dachowych zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku,**
- Mocowanie paneli fotowoltaicznych wg dostawcy paneli,
- Wykonać impregnację konstrukcji drewnianej dachu,
- Uzupelnąć deski na poddaszu

Planowany montaż paneli fotowoltaicznych nie pogorszy stanu technicznego budynku.

5.0. OBLICZENIA STATYCZNE

5.1. Zestawienie obciążeń

5.1.1. stałe

Rodzaj: ciężar

Typ: zmienne

5.1.1.1. Warstwy wykończeniowe dachu

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{01} = 0,30 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{02} = 0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

blachodachówka

$$Q_k = 0,1 = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

łaty, kontrłaty

$$Q_k = 0,1 = 0,10 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,12 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,09 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

folia

$$Q_k = 0,05 = 0,05 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

5.1.2. Użytkowe

Rodzaj: użytkowe

Typ: zmienne

5.1.2.1. Użytkowe - fotowoltaika

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,29 = 0,29 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia:

$$Q_o = 0,35 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,20,$$

$$\psi_d = 1,00.$$

5.1.3. Śnieg

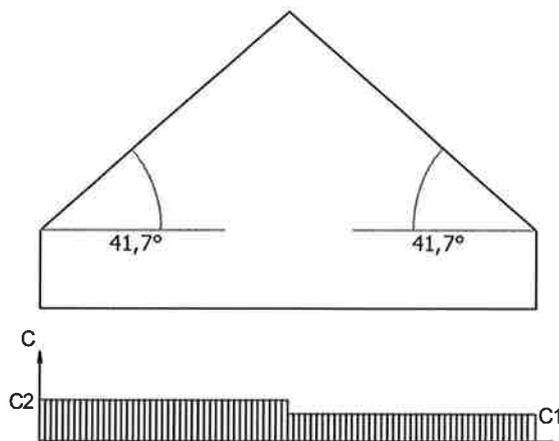
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

5.1.3.1. Śnieg mały

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 300 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 0,8 \cdot (60 - 42) / 30 = 0,49$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 42) / 30 = 0,58 \text{ kN/m}^2.$$

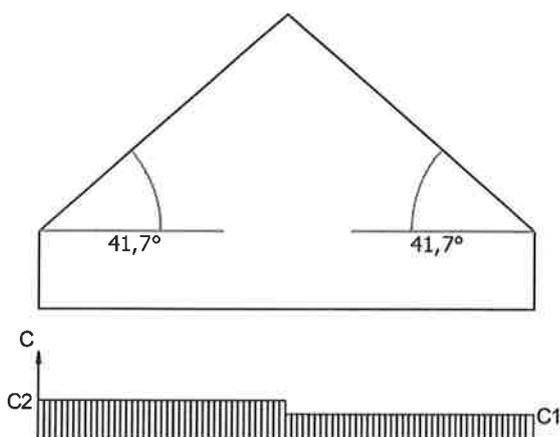
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 0,87 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

5.1.3.2. Śnieg duży

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy III ($H = 300 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 1,2 \cdot (60 - 42) / 30 = 0,73$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 42) / 30 = 0,86 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,29 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

5.1.4. Wiatr

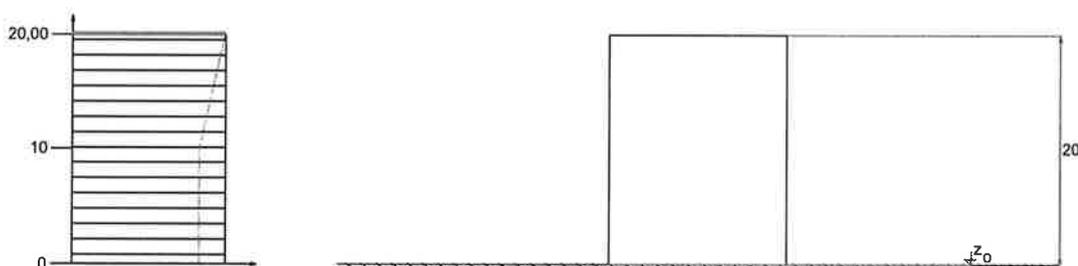
Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

5.1.4.1. Wiatr dach parcie

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,20$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 20,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

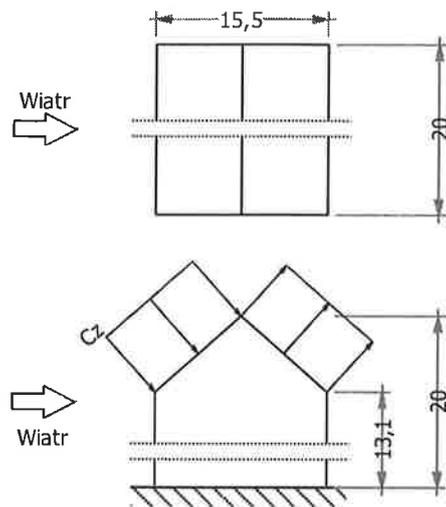


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci nawiętrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 41,7^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = 0,43$, gdzie:

$C_z = 0,43$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20 \cdot (0,43 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

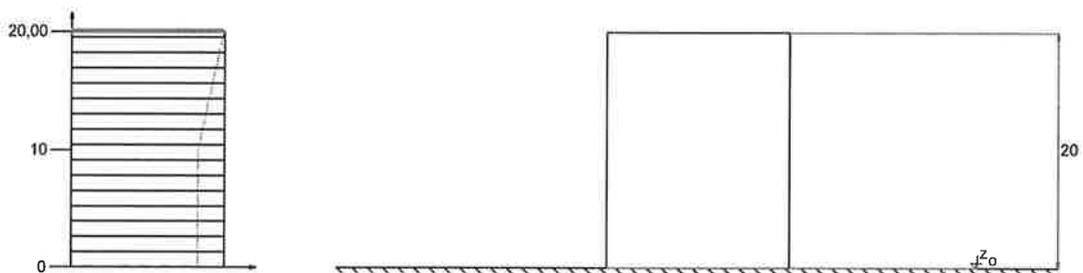
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

5.1.4.2. Wiatr dach ssanie

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,20$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 20,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

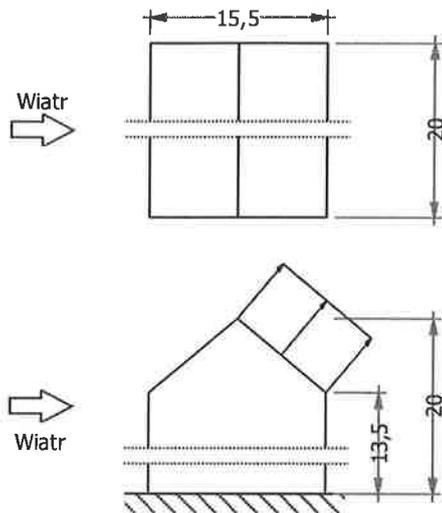


Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 40^\circ$) wg wariantu I równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

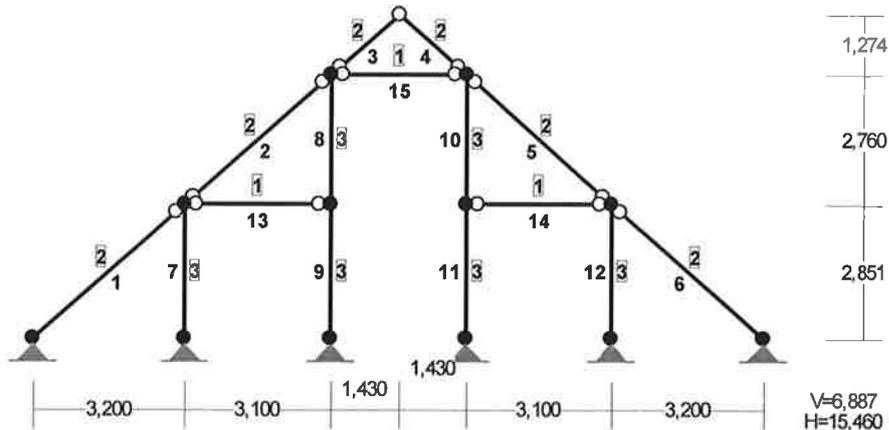
$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,20 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,26 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,39 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

5.2. Obliczenia dachu

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sżyw.-sżyw.; 01 - sżyw.-przegub;
 10 - przegub-sżyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnó

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	01	1	3	3,200	2,851	4,286	1,000	2 B 13,5x13,5
2	11	3	4	3,100	2,762	4,152	1,000	2 B 13,5x13,5

3	Liniove	0,0	0,30	0,30	0,00	1,92
	1.2.1. Użytkowe - fotowoltaika	p=0,29*1,050				
Grupa: C "fotowoltaika" Zmienne $\gamma_f = 1,20$						
4	Liniove	0,0	0,30	0,30	0,00	1,92
	1.2.1. Użytkowe - fotowoltaika	p=0,29*1,050				
5	Liniove	0,0	0,30	0,30	0,00	4,15
	1.2.1. Użytkowe - fotowoltaika	p=0,29*1,050				
6	Liniove	0,0	0,30	0,30	0,00	4,29
	1.2.1. Użytkowe - fotowoltaika	p=0,29*1,050				
Grupa: S "śnieg 1" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniove-Y	0,0	0,61	0,61	0,00	4,29
	1.3.1. Śnieg mały	p=0,58*1,050				
2	Liniove-Y	0,0	0,61	0,61	0,00	4,15
	1.3.1. Śnieg mały	p=0,58*1,050				
3	Liniove-Y	0,0	0,61	0,61	0,00	1,92
	1.3.1. Śnieg mały	p=0,58*1,050				
Grupa: T "wiatr1" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniove	41,7	-0,27	-0,27	0,00	4,29
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
2	Liniove	41,7	-0,27	-0,27	0,00	4,15
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
3	Liniove	41,7	-0,27	-0,27	0,00	1,92
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
4	Liniove	-41,7	0,29	0,29	0,00	1,92
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
5	Liniove	-41,7	0,29	0,29	0,00	4,15
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
6	Liniove	-41,7	0,29	0,29	0,00	4,29
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
Grupa: W "wiatr2" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
1	Liniove	41,7	0,29	0,29	0,00	4,29
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
2	Liniove	41,7	0,29	0,29	0,00	4,15
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
3	Liniove	41,7	0,29	0,29	0,00	1,92
	1.4.1. Wiatr dach parcie	p=0,28*1,050				
4	Liniove	-41,7	-0,27	-0,27	0,00	1,92
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
5	Liniove	-41,7	-0,27	-0,27	0,00	4,15
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
6	Liniove	-41,7	-0,27	-0,27	0,00	4,29
	1.4.2. Wiatr dach ssanie	p=-0,26*1,050				
Grupa: X "śnieg 2" Zmienne $\gamma_f = 1,50$						
4	Liniove-Y	0,0	0,90	0,90	0,00	1,92
	1.3.2. Śnieg duży	p=0,86*1,050				
5	Liniove-Y	0,0	0,90	0,90	0,00	4,15
	1.3.2. Śnieg duży	p=0,86*1,050				
6	Liniove-Y	0,0	0,90	0,90	0,00	4,29
	1.3.2. Śnieg duży	p=0,86*1,050				

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "stałe"	Stałe		1,20
B - "fotowoltaika"	Zmienne	1	1,00
C - "fotowoltaika"	Zmienne	1	1,00
S - "śnieg 1"	Zmienne	1	1,00
T - "wiatr1"	Zmienne	1	1,00
W - "wiatr2"	Zmienne	1	1,00
X - "śnieg 2"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "stałe"	EWENTUALNIE
B - "fotowoltaika"	EWENTUALNIE
C - "fotowoltaika"	EWENTUALNIE
S - "śnieg 1"	EWENTUALNIE
T - "wiatr1"	EWENTUALNIE
W - "wiatr2"	EWENTUALNIE
X - "śnieg 2"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A
EWENTUALNIE: B+C+S+X+T/W

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,143	3,5*	0,0	2,0 ABSW
	2,143	-0,3*	0,0	-4,4 ACTX
	0,000	-0,0	3,3*	-0,8 ABCSWX
	4,286	0,0	-3,3*	4,1 ABSW
	4,286	0,0	-3,3	4,1* ABSW
	0,000	0,0	1,4	-7,0* ABCSTX
2	2,076	3,3*	-0,0	0,4 ABSW
	2,076	-0,2*	-0,0	-2,8 ACTX
	0,000	0,0	3,2*	-2,4 ABCSWX
	4,152	-0,0	-3,2*	2,4 ABSW
	4,152	-0,0	-3,2	2,4* ABSW
	0,000	0,0	1,4	-5,4* ABCSTX
3	0,958	0,7*	-0,0	-2,0 ABCSWX
	0,958	-0,1*	-0,0	-1,9 ACTX
	0,000	0,0	1,5*	-2,9 ABCSWX
	1,915	-0,0	-1,5*	-1,1 ABCSWX
	1,915	0,0	-0,7	0,0* AW
	0,000	0,0	0,6	-3,6* ABCSTX

4	0,958	0,8*	0,0	-2,0	ABCSTX
	0,958	-0,1*	-0,0	-1,7	ABSW
	0,000	0,0	1,7*	-0,8	ABCSTX
	1,915	0,0	-1,7*	-3,1	ABCSTX
	0,000	0,0	0,7	0,0*	AT
	1,915	-0,0	-0,9	-3,8*	ABCSTX
5	2,076	3,8*	0,0	-0,4	ABCSTX
	2,076	-0,2*	0,0	-2,7	ABSW
	0,000	0,0	3,7*	2,6	ACTX
	4,152	0,0	-3,7*	-2,8	ABCSTX
	0,000	0,0	3,7	2,6*	ACTX
	4,152	0,0	-1,9	-5,8*	ABCSTX
6	2,143	4,1*	0,0	1,8	ACTX
	2,143	-0,3*	-0,0	-4,2	ABSW
	0,000	0,0	3,8*	4,4	ACTX
	4,286	0,0	-3,8*	-1,2	ABCSTX
	0,000	0,0	3,8	4,4*	ACTX
	4,286	-0,0	-2,0	-7,5*	ABCSTX
7	0,000	0,0*	-0,0	-8,7	ABCSTX
	2,851	-0,0*	-0,0	-9,1	ABCSTX
	0,000	0,0*	-0,0	-8,7	ABCSTX
	2,851	-0,0*	-0,0	-9,1	ABCSTX
	0,000	0,0	-0,0*	-8,7	ABCSTX
	2,851	-0,0	-0,0*	-9,1	ABCSTX
	0,000	0,0	-0,0	0,5*	AT
	2,851	-0,0	-0,0	-9,1*	ABCSTX
8	2,760	0,0*	0,0	-0,1	ACTX
	2,760	-0,0*	-0,0	-6,7	ABSW
	0,000	-0,0	-0,0*	-6,4	ABSW
	2,760	-0,0	-0,0*	-6,7	ABSW
	0,000	-0,0	0,0	0,4*	AT
	2,760	-0,0	-0,0	-6,9*	ABCSTX
9	0,000	0,0*	-0,0	-0,3	ACTX
	0,000	-0,0*	0,0	-6,9	ABSW
	2,853	0,0	0,0*	-7,2	ABSW
	0,000	-0,0	0,0*	-6,9	ABSW
	0,000	0,0	-0,0	-0,1*	AT
	2,853	-0,0	0,0	-7,4*	ABCSTX
10	2,760	0,0*	0,0	-7,8	ACTX
	2,760	-0,0*	-0,0	-0,1	ABSW
	2,760	0,0	0,0*	-7,8	ACTX
	0,000	0,0	0,0*	-7,5	ACTX
	0,000	-0,0	-0,0	0,4*	AW
	2,760	0,0	0,0	-7,9*	ABCSTX
11	0,000	0,0*	-0,0	-7,9	ACTX
	0,000	-0,0*	0,0	-0,2	ABSW
	0,000	0,0	-0,0*	-7,9	ACTX
	2,853	0,0	-0,0*	-8,3	ACTX
	0,000	-0,0	0,0	-0,1*	AW
	2,853	0,0	-0,0	-8,4*	ABCSTX
12	0,000	0,0*	-0,0	-10,1	ABCSTX
	2,851	-0,0*	-0,0	-10,5	ABCSTX
	0,000	0,0*	-0,0	-10,1	ABCSTX
	2,851	-0,0*	-0,0	-10,5	ABCSTX

	0,000	0,0	-0,0*	-10,1	ABCSTX
	2,851	-0,0	-0,0*	-10,5	ABCSTX
	0,000	0,0	0,0	0,5*	AW
	2,851	-0,0	-0,0	-10,5*	ABCSTX
13	1,550	0,1*	0,0	-0,0	ABSW
	0,000	0,0*	0,1	-0,0	ABSW
	3,100	0,0*	-0,1	-0,0	ABSW
	0,000	0,0	0,1*	-0,0	ABSW
	3,100	0,0	-0,1*	-0,0	ABSW
	3,100	0,0	-0,1	0,0*	ACTX
	0,000	0,0	0,1	-0,0*	ABSW
14	1,550	0,1*	0,0	-0,0	ACTX
	0,000	0,0*	0,1	-0,0	ACTX
	3,100	0,0*	-0,1	-0,0	ACTX
	0,000	0,0	0,1*	-0,0	ACTX
	3,100	0,0	-0,1*	-0,0	ACTX
	0,000	0,0	0,1	0,0*	ABSW
	3,100	0,0	-0,1	-0,0*	ACTX
15	1,430	0,1*	0,0	0,4	ABCSX
	0,000	0,0*	0,1	0,4	ABCSX
	0,000	0,0	0,1*	0,4	ABCSX
	0,000	0,0	0,1	0,4*	ABCSX
	1,430	0,1	0,0	0,4*	ABCSX
	0,000	0,0	0,1	-0,0*	AT
	1,430	0,1	0,0	-0,0*	AT

* = Wartości ekstremalne

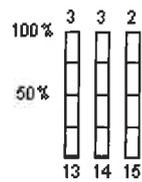
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	4,3*	5,7	7,1		ABCSTX
	-2,6*	-0,2	2,6		AW
	4,3	5,7*	7,1		ABCSTX
	-2,6	-0,2*	2,6		AW
	4,3	5,7	7,1*		ABCSTX
7	2,6*	-0,2	2,6		AT
	-4,3*	6,4	7,7		ABCSWX
	-4,3	6,4*	7,7		ABCSWX
	2,6	-0,2*	2,6		AT
	-4,3	6,4	7,7*		ABCSWX
8	0,0*	9,1	9,1		ABCSWX
	0,0*	-0,1	0,1		AT
	0,0*	2,2	2,2		A
	0,0	9,1*	9,1		ABCSWX
	0,0	-0,1*	0,1		AT
	0,0	9,1	9,1*		ABCSWX
9	0,0*	0,6	0,6		ACTX
	-0,0*	7,2	7,2		ABSW
	-0,0	7,4*	7,4		ABCSWX
	0,0	0,5*	0,5		AT
	-0,0	7,4	7,4*		ABCSWX
10	0,0*	8,3	8,3		ACTX

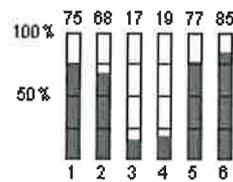
	-0,0*	0,6	0,6	ABSW
	0,0	8,4*	8,4	ABCSTX
	-0,0	0,5*	0,5	AW
	0,0	8,4	8,4*	ABCSTX
11	0,0*	10,5	10,5	ABCSTX
	0,0*	-0,1	0,1	AW
	0,0*	2,2	2,2	A
	0,0	10,5*	10,5	ABCSTX
	0,0	-0,1*	0,1	AW
	0,0	10,5	10,5*	ABCSTX

* = Wartości ekstremalne

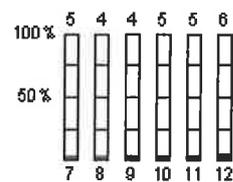
Wykorzystanie przekrojów



Przekrój nr: 1
" IIIa 14x30 "



Przekrój nr: 2
" B 13,5x13,5 "



Przekrój nr: 3
" B 16,0x16,0 "

mgr inż. Damian Wiluś

nr upr. KUP/0036/PWOK/06

do projektowania w specjalności

konstrukcyjno-budowlanej w zakresie pełny

mgr inż. Damian Wiluś
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowanie robotami budowlanymi bez ograniczeń
 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
 nr ewid. KUP/0036/PWOK/06

Załącznik 2 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. 1. Widok z boku



Fot. 2. Widok z tyłu



Fot. 3. Widok z tyłu



Fot. 4. Widok konstrukcji dachu



Fot. 5. Widok konstrukcji dachu



Fot. 6. Widok konstrukcji dachu

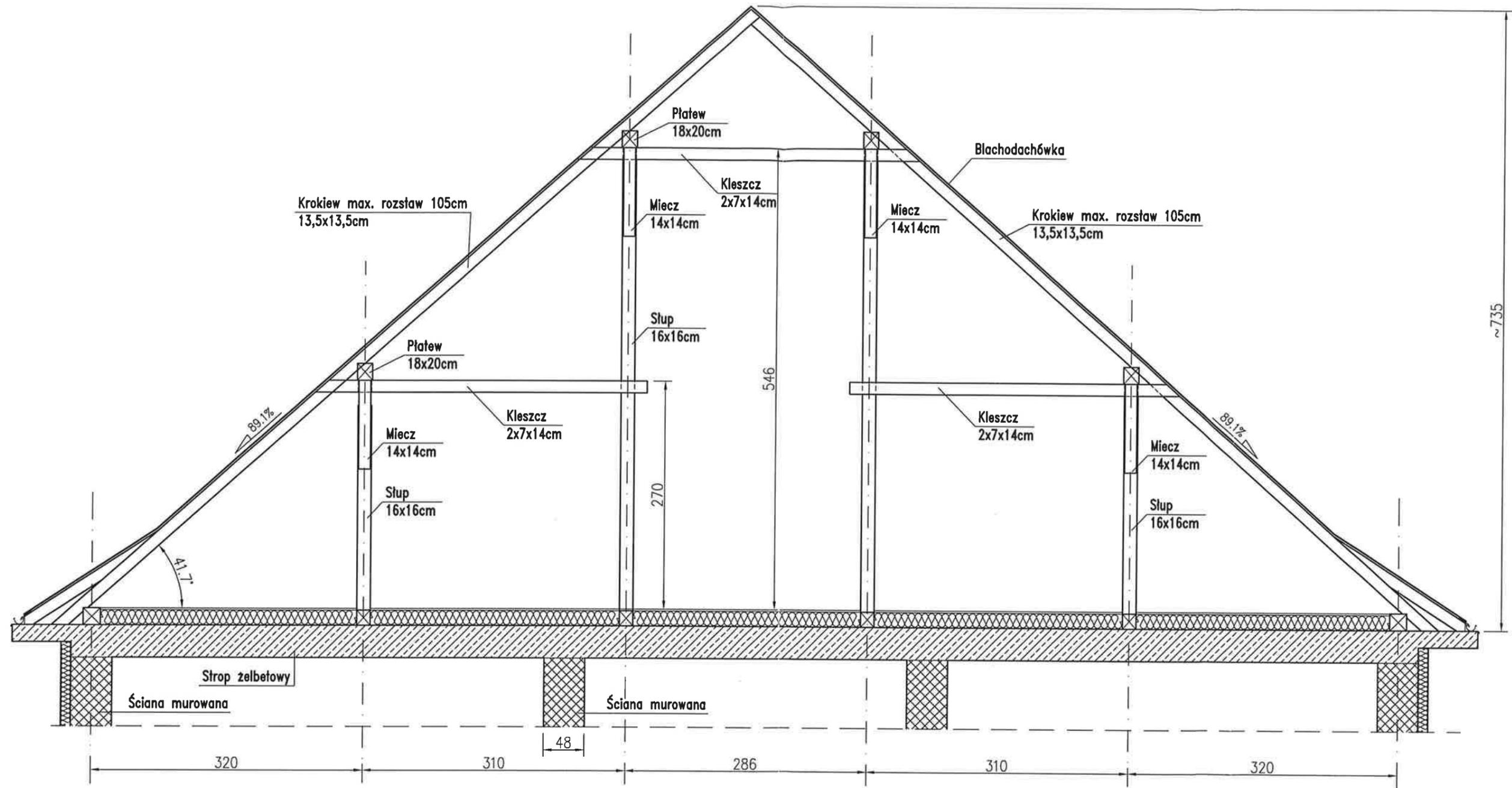


Fot. 7. Widok konstrukcji dachu



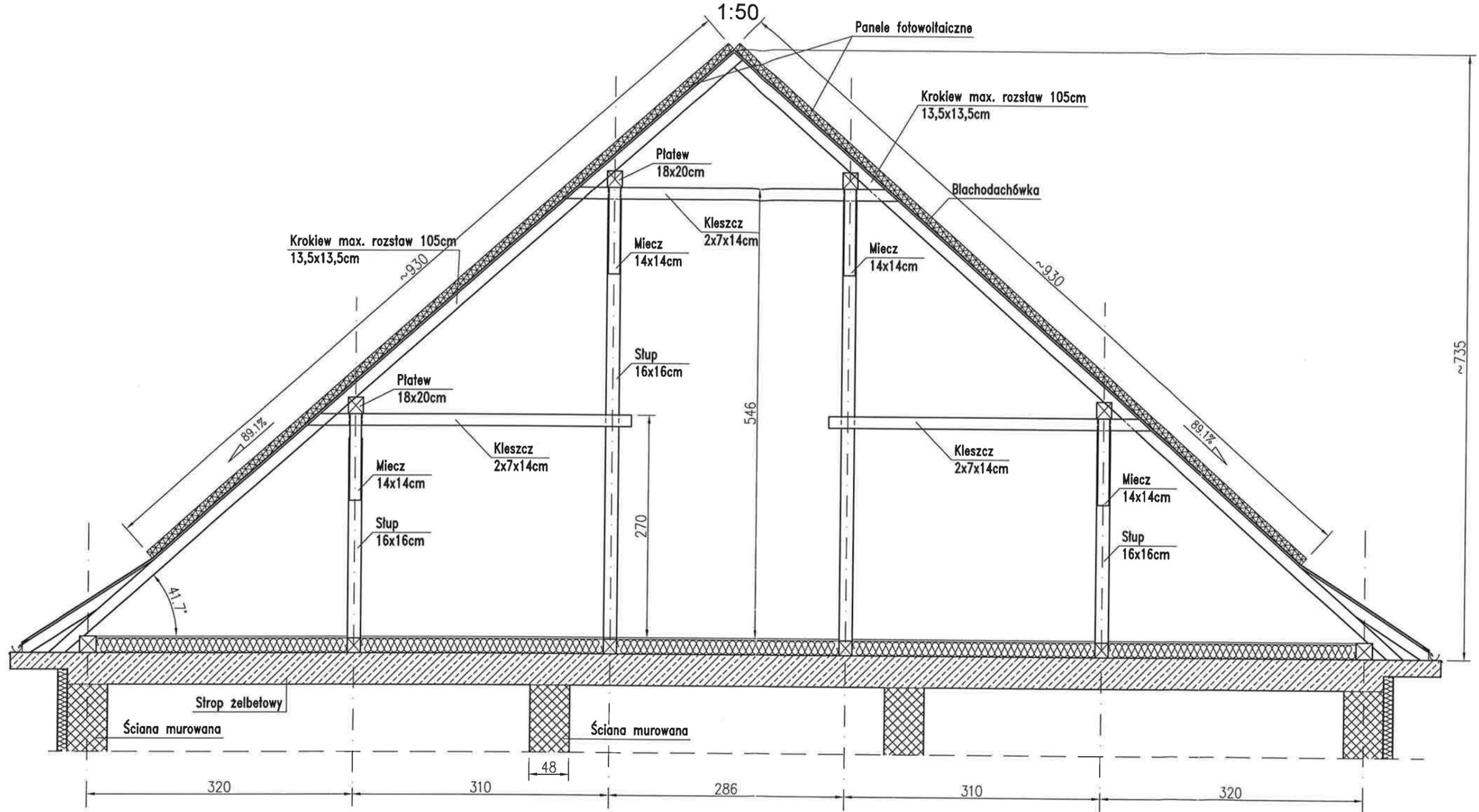
Fot. 8. Widok na korytarz

PRZEKRÓJ DACHU
1:50



BIURO KONSTRUKCYJNO-DORADCZE			
DAMIAN WILUŚ			
TEMAT:	EKSPERTYZA KONSTRUKCJI NOŚNEJ DACHU POD WZGLĘDEM MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH		
OBIEKT:	ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 1		
ADRES OBIEKTU:	UL. NIEMCEWICZA 1; PRUSZCZ GDAŃSKI		
ZLECIENIODAWCA:	BIPV SYSTEM SP. Z O.O. UL. HERBOWA 106, 35-317 RZESZÓW		
RYSUNEK:	PRZEKRÓJ DACHU		
OPRACOWANIE:	EKSPERTYZA		
NAZWISKO:	PODPIS:	NR UPRAWNIENI:	SKALA:
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Damian Wiluś		upr. nr: KUP/0036/PWOK/06	1:50
			DATA: 10.2016
			NR RYS.: ARKUSZ K_1

USTAWIENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH PRZEKRÓJ DACHU



BIURO KONSTRUKCYJNO-DORADCZE			
DAMIAN WILUŚ			
TEMAT:		EKSPERTYZA KONSTRUKCJI NOŚNEJ DACHU POD WZGLĘDEM MOŻLIWOŚCI MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH	
OBIEKT:		ZESPÓŁ SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH NR 1	
ADRES OBIEKTU:		UL. NIEMCEWICZA 1; PRUSZCZ GDAŃSKI	
ZLECIENIODAWCA:		BIPV SYSTEM SP. Z O.O.	
		UL. HERBOWA 106, 35-317 RZESZÓW	
RYSUNEK:	USTAWIENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH - PRZEKRÓJ DACHU		
OPRACOWANIE:	EKSPERTYZA		
NAZYSKO:	PODPIS:	NR UPRAWNIENI:	SKALA:
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Damian Wiluś		upr. nr: KUP/0036/PWOK/06
			SKALA: 1:50
			DATA: 10.2016
			NR RYS.: K_2
			ARKUSZ