

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego



OBIEKT: Dom Pomocy Społecznej
ul. Żwirki 5/7
97-300 Piotrków Trybunalski

INWESTOR: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10
97-300 Piotrków Trybunalski

NUMER DZIAŁKI: 67/1, 68, 521, 522, 523

**JEDNOSTKA
PROJEKTOWANIA:** SOLARSYSTEM s.c. Łapa M., Olesek W., Skorut E.
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42
tel./fax.: (0-12) 272 15 82
e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: Czerwiec 2011

Opracował:	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Nr upr. MAP/0283/PWOK/08	
------------	--	--

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. OPIS TECHNICZNY DO EKSPERTYZY TECHNICZNEJ
- II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE
- III. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

I. OPIS TECHNICZNY DO EKSPERTYZY TECHNICZNEJ

1) Podstawa opracowania:

- Wytyczne projektanta instalacji systemu solarnego
- Wytyczne producenta kolektorów
- Rzut więźby dachowej i przekroje istniejącej więźby dachowej
- Aktualne normy, przepisy oraz literatura techniczna
PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia zmienne technologiczne i montażowe.
PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
PN -80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia styczne i projektowanie.
PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

2) Przedmiot i cel opracowania:

Przedmiotem opracowania jest sprawdzenie możliwości oparcia 24 szt. kolektorów słonecznych typu Vitosol na istniejącej więźbie dachowej drewnianej o konstrukcji płatwiowo – kleszczowej Domu Pomocy Społecznej w Piotrkowie Trybunalskim.

3) Opis istniejącej więźby dachowej.

Istniejąca więźba dachowa o konstrukcji płatwiowo – kleszczowej. Dach przekryty dachówką bitumiczną na deskowaniu pełnym gr.25mm, nieocieplany.

Elementy istniejącej więźby dachowej drewnianej:

Krokwie przekrój 7x14cm.

Płatwie przekrój 14x16cm.

Kleszcze przekrój 2x7x14cm.

Murlata przekrój 12x12cm.

Po przeanalizowaniu wytrzymałości (sprawdzenie SGN i SGU) istniejącej krokwi dachowej dachu płatwiowo – kleszczowego o przekroju 7x14cm, stwierdza się, że można oprzeć 24szt. kolektorów słonecznych na istniejącym dachu DPS w Piotrkowie Trybunalskim.

Oparcie projektowanych kolektorów słonecznych na systemowych uchwytych mocowanych do konstrukcji dachu.

4) Materiały konstrukcyjne:

Drewno klasy C24

mgr inż. Wojciech Gancarczyk

II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE:

SPRAWDZENIE KROKWI DACHOWEJ POD KATEM OPARCIA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI DREWNIANEJ DACHU DPS W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM - przekrój krokwi 7x14cm rozstaw co 80cm

1) ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

1.1) OBCIĄŻENIA STAŁE:

L = 0,80m – rozstaw krokwi

Dachówka bitumiczna $g_k = 0,10 \text{ kN/m}^2$

1xpapa izolacyjna $g_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Deskowanie pełne deski gr.25mm $g_k = 0,14 \text{ kN/m}^2$

Ciężar własny krokwi 7x14cm będzie uwzględniony w programie do wymiarowania

Zestawienie obciążeń stałych charakterystycznych na krokiew

$$g_k = (0,10 \text{ kN/m}^2 + 0,30 \text{ kN/m}^2 + 0,14 \text{ kN/m}^2) \times 0,80 = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}}$$

Średni współczynnik bezpieczeństwa dla obciążenia obliczeniowego $\gamma_f = 1,2$

1.2) OBCIĄŻENIE POŁACI POŁUDNIOWEJ KOLEKTORAMI SŁONECZNYMI:

Ilość kolektorów szt.24

Ciężar własny 1szt. kolektora 51kg

Pow. kolektora słonecznego $1,056 \text{ m} \times 2,380 \text{ m} = 2,51 \text{ m}^2$

Obciążenie 1 m^2 pow. dachu kolektorami słonecznymi $0,20 \text{ kN/m}^2$

Zestawienie ciężaru własnego kolektora na krokiew

Obciążenie charakterystyczne $K_k = 0,20 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 \text{ m} = \mathbf{0,16 \text{ kN/m}}$

Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,2$

1.3) OBCIĄŻENIE WIATREM wg. PN-77 B-02011/Az1

Strefa wiatrowa na podst. rys. nr 2 dla Piotrków Trybunalski – I strefa

Wysokość n.p.m. dla Piotrkowa Trybunalskiego $z = 205 \text{ m n.p.m.}$

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru – $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Określenie współczynnika ekspozycji wg. tab. 4

Teren zabudowy B

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,12 + 0,0042 \times z = 1,98$

Określenie współczynnika aerodynamicznego wg. zał. Z1-2

Kąt nachylenia kolektora $\alpha = 25^\circ$

Współczynnik aerodynamiczny dla parcia wiatru $C_{zp} = 0,015 \times \alpha - 0,2 = 0,18$

Współczynnik aerodynamiczny dla ssania wiatru $C_{zs} = -0,045 \times (40 - \alpha) = -0,68$

Określenie współczynnika działania porywu wiatru β wg. pkt. 5

$\beta = 1,8$ – budowla niepodatna dynamiczne działanie wiatru

Wartości obciążeń charakterystycznych

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$$P_{kp} = q_k \times C_e \times C_{zp} \times \beta = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,98 \times 0,18 \times 1,8 = 0,19 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne od ssania wiatru

$$P_{ks} = q_k \times C_e \times C_{zs} \times \beta = 0,30 \text{ kN/m}^2 \times 1,98 \times (-0,68) \times 1,8 = -0,73 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,5$

Zestawienie obciążenia wiatrem na krokiew

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$$W_{kp} = P_{kp} \times L = 0,19 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 \text{ m} = \mathbf{0,15 \text{ kN/m}}$$

Obciążenie charakterystyczne od ssania wiatru

$$W_{ks} = P_{ks} \times L = (-0,73 \text{ kN/m}^2) \times 0,80 \text{ m} = \mathbf{-0,58 \text{ kN/m}}$$

1.4) OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM wg. PN-80/B-02010/Az1

Strefa obciążenia śniegiem wg. rys 1

Piotrków Trybunalski 2 strefa obciążenia śniegiem

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu w Polsce

$$S_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

Określenie współczynnika kształtu dachu wg. Z1-1

$$C = 1,2 \times ((60 - \alpha)/30) = 1,4$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 1,4 = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe śniegiem

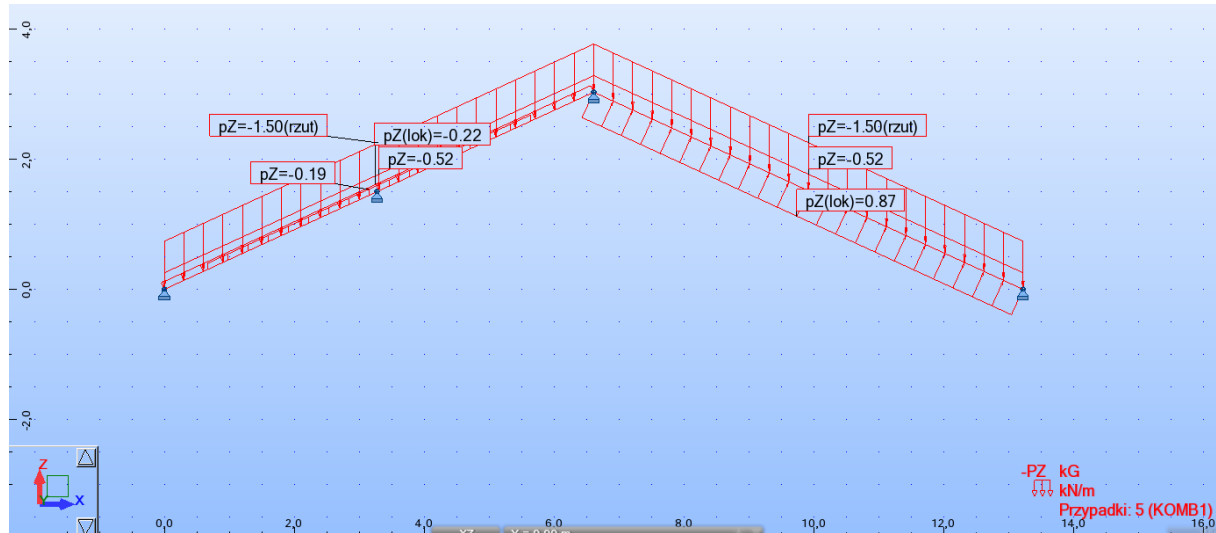
$$\gamma_f = 1,5$$

Zestawienie obciążenia śniegiem na krokiew

Obciążenie charakterystyczne

$$S_k = 1,26 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 \text{ m} = \mathbf{1,0 \text{ kN/m}}$$

Model obliczeniowy więzara dachowego:



OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka drewniana_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 3.60$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 7x14

ht=14.0 cm

Ay=32.667 cm²

Az=65.333 cm²

Ax=98.000 cm²

bf=7.0 cm

Iy=1600.667 cm⁴

Iz=400.167 cm⁴

Ix=1098.144 cm⁴

Wely=228.667 cm³

Welz=114.333 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -1.58 kN

My = -3.14 kN*m

Vz = -4.71 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -0.16 MPa

Sig m,y,d = 13.73 MPa

Tau z,d = -0.72 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 11.29 MPa

f m,y,d = 16.85 MPa

f v,d = 1.73 MPa

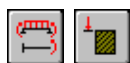
WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

kht = 1.16

khy = 1.01



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 7.55 m

Lam rel,m = 0.79

k crit = 0.97

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.16/11.29 + 13.73/16.85 = 0.83 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 13.73/(0.97 * 16.85) = 0.84 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z_d/f_{v,d} = 0.72/1.73 = 0.42 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$u_{\text{fin},y} = 0.0 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},y} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1
$$u_{\text{fin},z} = 0.5 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},z} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN1
$$u_{\text{fin},yz} = 0.5 \text{ cm} < u_{\text{fin},\text{max},yz} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN1**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH****NORMA:** PN-B-03150:2000**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2 Belka drewniana_2**PUNKT:** 3**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L = 7.27 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMB1 1*1.10+2*1.20+(3+4)*1.50**MATERIAŁ**

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: Krokiew 7x14**

ht=14.0 cm

Ay=32.667 cm²Az=65.333 cm²Ax=98.000 cm²

bf=7.0 cm

Iy=1600.667 cm⁴Iz=400.167 cm⁴Ix=1098.144 cm⁴Wey=228.667 cm³Welz=114.333 cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -1.47 kN

My = -1.45 kN*m

Vz = -1.70 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJUSig t_{0,d} = -0.15 MPaSig m_{y,d} = 6.34 MPaTau z_d = -0.26 MPa**WYTRZYMAŁOŚCI**f t_{0,d} = 11.29 MPaf m_{y,d} = 16.85 MPaf v_d = 1.73 MPa**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.90

kht = 1.16

khy = 1.01

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 7.55 m

Lam rel,m = 0.79

k crit = 0.97

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.15/11.29 + 6.34/16.85 = 0.39 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 6.34/(0.97 * 16.85) = 0.39 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z_d/f_{v,d} = 0.26/1.73 = 0.15 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: STA1

$u_{fin,z} = 0.5 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN1

$u_{fin,yz} = 0.5 \text{ cm} < u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: SN1



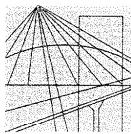
Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Wnioski:

Istniejąca krokiew dachowa o przekroju 7x14 spełnia parametry wytrzymałościowe do oparcia 24szt. kolektorów słonecznych. Na istniejącej więźbie dachowej drewnianej o konstrukcji płatwiowo kleszczowej można oprzeć 24szt. kolektorów słonecznych.

Obliczenia zakończono
mgr inż. Wojciech Gancarczyk



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2008 r.

MAP OIIB/KK/0054-0080/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 2 - 4, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 14 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust 1, § 15 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Wojciech Gancarczyk**
urodzony dnia 16.01.1980 r. w Limanowej
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0283/PWOK/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

UZASADNIENIE

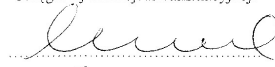
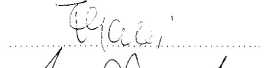
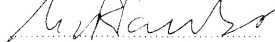
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Wojciech Gancarczyk posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

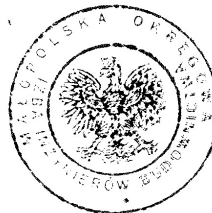
POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

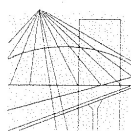
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Płachecki



Otrzymują:

1. Pan Wojciech Gancarczyk
Kasina Wielka 526
34-741 Kasina Wielka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO
MAŁOPOLSKIE



Kraków, 16 lutego 2010

Zaświadczenie

Pan/Pani Wojciech Gancarczyk

Kasina Wielka 526
miejsce zamieszkania

34-741 Kasina Wielka

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/0093/09
o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 marca 2010 r.

28 lutego 2011 r.
do dnia

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr. inż. Zygmunt Rawicki
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

148/6/10