

# EKSPERTYZA TECHNICZNA

## TEMAT:

Ekspertyza techniczna Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.

## ZAKRES OPRACOWANIA:

Ocena techniczna i sprawdzenie nośności elementów konstrukcji budynku pod dodatkowym obciążeniem.

## LOKALIZACJA:

Centrum Wypoczynku i Rekreacji "Rysy" Sp. z o.o.  
ul. Leśna 20  
34-530 Bukowina Tatrzańska

## INWESTOR:

Centrum Wypoczynku i Rekreacji "Rysy" Sp. z o.o.  
ul. Leśna 20  
34-530 Bukowina Tatrzańska

## JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**SOLARPOL**  
Polskie Centrum Energii Odnawialnej  
32-440 Sułkowice, ul. Zagumnie 49  
Tel. (0-12) 273-31-04

## SPORZĄDZIŁ:

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- DANE OGÓLNE
- WPŁYW INSTALACJI SOLARNEJ NA KONSTRUKCJĘ BUDYNKU
- OCENA STANU TECHNICZNEGO
- OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE
- WNIOSKI I ZALECENIA
- RYSUNKI E-1

## 1. Dane ogólne

### **Podstawa opracowania.**

- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia:  
Wykonanie ekspertyzy technicznej Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.
- Oględziny stanu technicznego budynku
- projekt technologiczny określający położenie instalacji solarnej
- Dokumentacja techniczna konstrukcji nośnej budynku.
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego.

### **Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.

### **Cel i zakres orzeczenia.**

Celem opracowania jest określenie możliwości instalacji kolektorów słonecznych na dachu budynku.

### **Ogólny opis obiektu.**

Budynek będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Bukowinie Tatrzańskiej, przy ul. Leśnej 20. Budynek powstał na początku lat 70 XX w. jako dom wczasowo – wypoczynkowy i rehabilitacyjny Związku Spółdzielni Inwalidów. Budynek wykonano metodą tradycyjną w konstrukcji szkieletowej, na poprzecznym szkielecie nośnym.

Rozwiązania techniczne:

- konstrukcja dachu – Stropodach wentylowany. Połączenie dachowe pogrążone. Dach żelbetowy. Pokrycie dachu stanowi układana podwójnie papa na lepiku.
- stropy żelbetowe prefabrykowane gr. 24cm
- Konstrukcja szkieletowa poprzeczna – belki i słupy żelbetowe w rozstawie co 600cm.
- ściany zewnętrzne z betonu komórkowego
- fundamenty bezpośrednie – ławy i stopy żelbetowe.
- schody żelbetowe, płytowe, monolityczne.

## 2. Wpływ instalacji solarnej na konstrukcję budynku.

### **Budynek**

Ze względu na sposób montażu oraz wartość obciążeń od instalacji solarnej będzie ona oddziaływać znacząco jedynie na żelbetową konstrukcję stropodachu. Oddziaływanie instalacji solarnej na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest pomijalnie małe.

## **Stropodach**

Instalacja solarna będzie montowana do budynku za pośrednictwem stalowej konstrukcji wsporczej. Projekt konstrukcji zakłada, że konstrukcja wsporcza zostanie przykręcona do stropodachu żelbetowego DZ-3. Strop wykonano z belek prefabrykowanych typu DZ-3 wypełnionych pustakami. Na belkach wylano 4cm. warstwę betonu. Całość stropu ma 24cm grubości.

Ze względu na zwiększenie obciążeń należy sprawdzić nośność belek stropowych.

### **Szczegółowy opis stropodachu.**

Na budynku wykonano dach płaski pograżony w postaci stropodachu wentylowanego.

Pokrycie dachu wykonano z prefabrykowanych płyt żelbetowych grubości 5cm długości 150cm i szerokości 60cm. Płyty oparte są na ściankach ażurowych z cegły dziurawki gr.12cm. Na płytach ułożono podwójną warstwę papy na lepiku.

Konstrukcję nośną stropodachu stanowi strop żelbetowy wykonany z prefabrykowanych belek stropowych i pustaków DZ-3. Rozpiętość belek  $L = 6m$ . Wysokość stropu wynosi 24cm, belki stropowe mają wysokość 20cm, na belkach wylano warstwę betonu gr.4cm. Rozstaw belek 60cm.

### 3. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych.

**Dokonano oględzin makroskopowych konstrukcji nośnej budynku, a w szczególności elementów konstrukcyjnych stropodachu do których będzie montowana instalacja solarna.**

#### Ogólny stan budynku

W oparciu o oględziny zewnętrzne stropów nie stwierdzono żadnych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć płyt ani widocznych zarysowań co świadczy o nie przekraczaniu stanu granicznego użyteczności oraz stanu granicznego nośności.

W oparciu o oględziny zewnętrzne ścian stwierdzono brak widocznych pęknięć wykluczających nierównomierne osiadanie budynku. Brak pęknięć w okolicach nadproży okiennych wyklucza przekroczenie naprężeń granicznych w tych miejscach.

Stan techniczny budynku oceniono jako **dobry**.

#### Stan Stropodachu

W oparciu o oględziny zewnętrzne stropodachu nie stwierdzono żadnych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć belek stropowych ani widocznych zarysowań co świadczy o nie przekraczaniu stanu granicznego użyteczności oraz stanu granicznego nośności.

W oparciu o oględziny wizualne pokrycia dachowego stwierdzono liczne ubytki w warstwie hydroizolacji. Nie stwierdzono natomiast ubytków w prefabrykowanych płytach dachowych.

Stan techniczny konstrukcji stropodachu ocenia się jako **dobry**.

4. Sprawdzenie nośności belek stropowych pod dodatkowymi obciążeniami.

**4.1 Założenia wstępne**

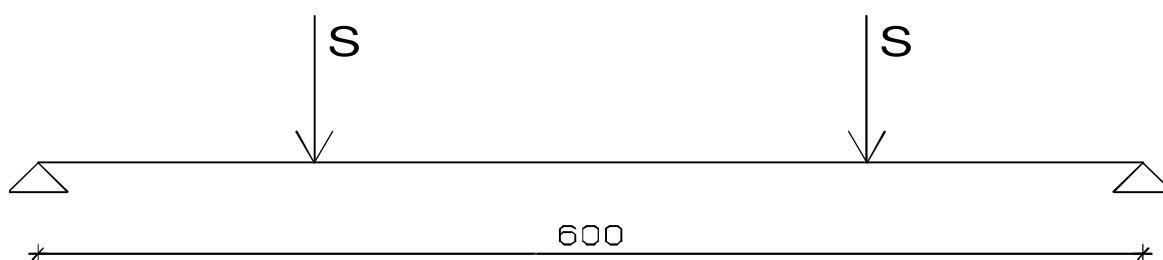
Ilość kolektorów: sztuk 81

Rozmieszczenie kolektorów jak na rys. E-1

Do obliczeń przyjęto obciążenia generowane przez zamocowanie systemu solarnego ( ciężar instalacji ) zgodnie z projektem technologicznym i konstrukcyjnym instalacji solarnej dostarczonych przez firmę Solarpol.

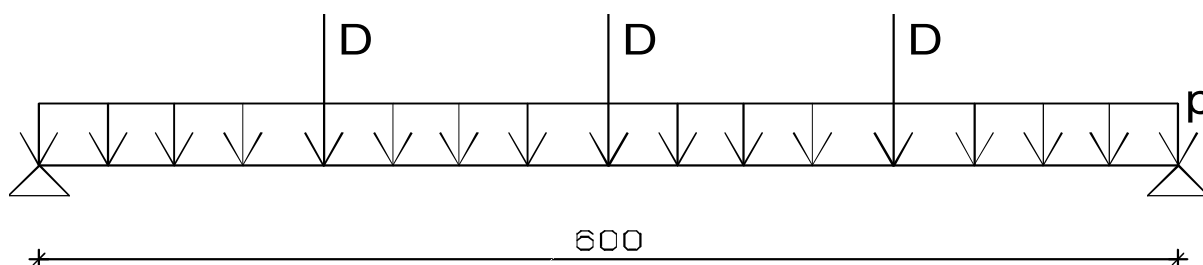
**4.2 Obciążenia charakterystyczne punktowe S od konstrukcji solarnej przyjęte wg projektu konstrukcji.**

Stałe:	1.08 kN
Wiatr parcie:	3,44 kN
Wiatr ssanie:	-2.56 kN



**4.3 Obciążenia punktowe D z połaci dachowej i równomiernie rozłożone p od warstw stropu, przyjęte wg dokumentacji projektowej budynku.**

$D = 2.52 \text{ kN}$
$p = 3.24 \text{ kN/m}$



# EKSPERTYZA TECHNICZNA

## TEMAT:

Ekspertyza techniczna Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.

## ZAKRES OPRACOWANIA:

Ocena techniczna i sprawdzenie nośności elementów konstrukcji budynku pod dodatkowym obciążeniem.

## LOKALIZACJA:

Centrum Wypoczynku i Rekreacji "Rysy" Sp. z o.o.  
ul. Leśna 20  
34-530 Bukowina Tatrzańska

## INWESTOR:

Centrum Wypoczynku i Rekreacji "Rysy" Sp. z o.o.  
ul. Leśna 20  
34-530 Bukowina Tatrzańska

## JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**SOLARPOL**  
Polskie Centrum Energii Odnawialnej  
32-440 Sułkowice, ul. Zagumnie 49  
Tel. (0-12) 273-31-04

## SPORZĄDZIŁ:

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- DANE OGÓLNE
- WPŁYW INSTALACJI SOLARNEJ NA KONSTRUKCJĘ BUDYNKU
- OCENA STANU TECHNICZNEGO
- OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE
- WNIOSKI I ZALECENIA
- RYSUNKI E-1

## 1. Dane ogólne

### **Podstawa opracowania.**

- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia:  
Wykonanie ekspertyzy technicznej Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.
- Oględziny stanu technicznego budynku
- projekt technologiczny określający położenie instalacji solarnej
- Dokumentacja techniczna konstrukcji nośnej budynku.
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego.

### **Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna Budynku Centrum Wypoczynku i Rekreacji „Rysy” w Bukowinie Tatrzańskiej, w aspekcie zamontowania na nim instalacji solarnej.

### **Cel i zakres orzeczenia.**

Celem opracowania jest określenie możliwości instalacji kolektorów słonecznych na dachu budynku.

### **Ogólny opis obiektu.**

Budynek będący przedmiotem opracowania zlokalizowany jest w Bukowinie Tatrzańskiej, przy ul. Leśnej 20. Budynek powstał na początku lat 70 XX w. jako dom wczasowo – wypoczynkowy i rehabilitacyjny Związku Spółdzielni Inwalidów. Budynek wykonano metodą tradycyjną w konstrukcji szkieletowej, na poprzecznym szkielecie nośnym.

Rozwiązania techniczne:

- konstrukcja dachu – Stropodach wentylowany. Połączenie dachowe pogrążone. Dach żelbetowy. Pokrycie dachu stanowi układana podwójnie papa na lepiku.
- stropy żelbetowe prefabrykowane gr. 24cm
- Konstrukcja szkieletowa poprzeczna – belki i słupy żelbetowe w rozstawie co 600cm.
- ściany zewnętrzne z betonu komórkowego
- fundamenty bezpośrednie – ławy i stopy żelbetowe.
- schody żelbetowe, płytowe, monolityczne.

## 2. Wpływ instalacji solarnej na konstrukcję budynku.

### **Budynek**

Ze względu na sposób montażu oraz wartość obciążeń od instalacji solarnej będzie ona oddziaływać znacząco jedynie na żelbetową konstrukcję stropodachu. Oddziaływanie instalacji solarnej na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest pomijalnie małe.

## **Stropodach**

Instalacja solarna będzie montowana do budynku za pośrednictwem stalowej konstrukcji wsporczej. Projekt konstrukcji zakłada, że konstrukcja wsporcza zostanie przykręcona do stropodachu żelbetowego DZ-3. Strop wykonano z belek prefabrykowanych typu DZ-3 wypełnionych pustakami. Na belkach wylano 4cm. warstwę betonu. Całość stropu ma 24cm grubości.

Ze względu na zwiększenie obciążeń należy sprawdzić nośność belek stropowych.

### **Szczegółowy opis stropodachu.**

Na budynku wykonano dach płaski pograżony w postaci stropodachu wentylowanego.

Pokrycie dachu wykonano z prefabrykowanych płyt żelbetowych grubości 5cm długości 150cm i szerokości 60cm. Płyty oparte są na ściankach ażurowych z cegły dziurawki gr.12cm. Na płytach ułożono podwójną warstwę papy na lepiku.

Konstrukcję nośną stropodachu stanowi strop żelbetowy wykonany z prefabrykowanych belek stropowych i pustaków DZ-3. Rozpiętość belek  $L = 6m$ . Wysokość stropu wynosi 24cm, belki stropowe mają wysokość 20cm, na belkach wylano warstwę betonu gr.4cm. Rozstaw belek 60cm.

### 3. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych.

**Dokonano oględzin makroskopowych konstrukcji nośnej budynku, a w szczególności elementów konstrukcyjnych stropodachu do których będzie montowana instalacja solarna.**

#### Ogólny stan budynku

W oparciu o oględziny zewnętrzne stropów nie stwierdzono żadnych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć płyt ani widocznych zarysowań co świadczy o nie przekraczaniu stanu granicznego użyteczności oraz stanu granicznego nośności.

W oparciu o oględziny zewnętrzne ścian stwierdzono brak widocznych pęknięć wykluczających nierównomierne osiadanie budynku. Brak pęknięć w okolicach nadproży okiennych wyklucza przekroczenie naprężeń granicznych w tych miejscach.

Stan techniczny budynku oceniono jako **dobry**.

#### Stan Stropodachu

W oparciu o oględziny zewnętrzne stropodachu nie stwierdzono żadnych uszkodzeń zewnętrznych. Nie zauważono znacznych ugięć belek stropowych ani widocznych zarysowań co świadczy o nie przekraczaniu stanu granicznego użyteczności oraz stanu granicznego nośności.

W oparciu o oględziny wizualne pokrycia dachowego stwierdzono liczne ubytki w warstwie hydroizolacji. Nie stwierdzono natomiast ubytków w prefabrykowanych płytach dachowych.

Stan techniczny konstrukcji stropodachu ocenia się jako **dobry**.

4. Sprawdzenie nośności belek stropowych pod dodatkowymi obciążeniami.

**4.1 Założenia wstępne**

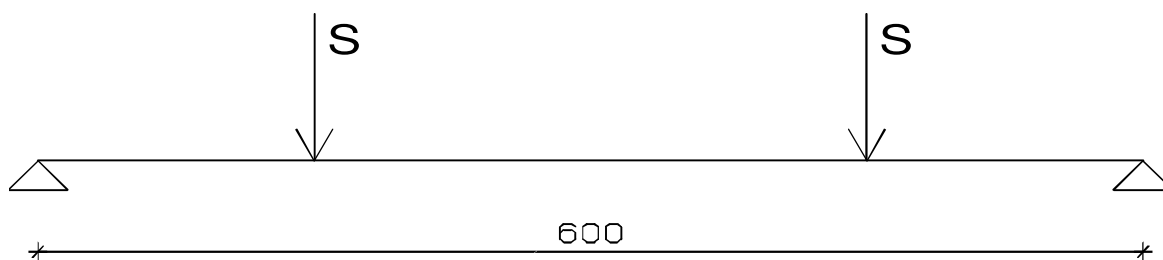
Ilość kolektorów: sztuk 81

Rozmieszczenie kolektorów jak na rys. E-1

Do obliczeń przyjęto obciążenia generowane przez zamocowanie systemu solarnego ( ciężar instalacji ) zgodnie z projektem technologicznym i konstrukcyjnym instalacji solarnej dostarczonych przez firmę Solarpol.

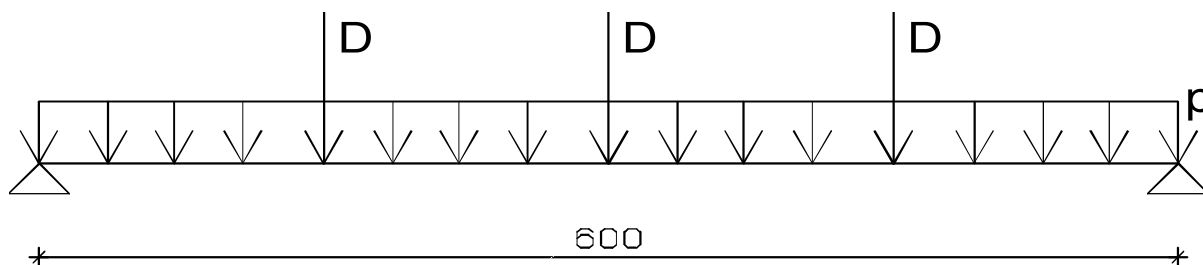
**4.2 Obciążenia charakterystyczne punktowe S od konstrukcji solarnej przyjęte wg projektu konstrukcji.**

Stałe:	1.08 kN
Wiatr parcie:	3,44 kN
Wiatr ssanie:	-2.56 kN



**4.3 Obciążenia punktowe D z połaci dachowej i równomiernie rozłożone p od warstw stropu, przyjęte wg dokumentacji projektowej budynku.**

$D = 2.52 \text{ kN}$
$p = 3.24 \text{ kN/m}$



### 4.3 Wymiarowanie belki DZ-3.

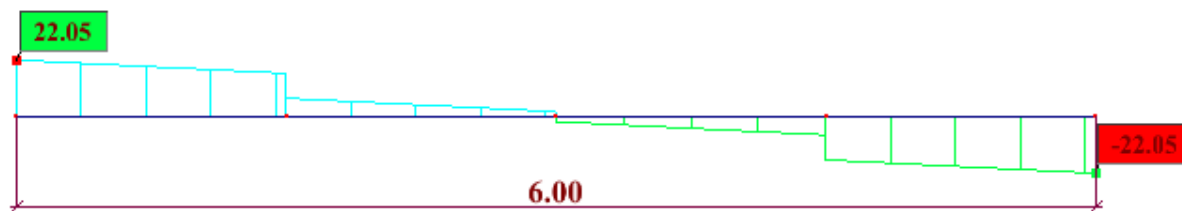
#### 4.3.1 Statyka belki:

Maksymalny moment po obciążeniu belki (uwzględniając kombinacje obliczeniowe):



$$M_{\max} := 36\text{kNm}$$

Maksymalna siła poprzeczna:



$$Q_{\max} := 22.05\text{kN}$$

#### 4.3.2 Wymiarowanie zbrojenia:

Teoretyczne pole zbrojenia dolnego wyliczone na podstawie wymiarującej kombinacji:

$$A_{\text{teor}} = 2\phi 14\text{mm}$$

Rzeczywiste pole zbrojenia występujące w belkach stropu (na podstawie dokumentacji projektowej):

$$A_{\text{rzecz}} = 2\phi 14 + 1\phi 10$$

## 5 Wnioski i zalecenia

Na podstawie dokonanych oględzin oraz po przeprowadzeniu obliczeń statycznie – wytrzymałościowych elementów konstrukcji budynku stwierdza się że stan konstrukcji jest dobry, a dodatkowe obciążenia spowodowane montażem instalacji solarnej nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

Obliczenia statyczne wykazały że prefabrykowane płyty dachowe mają zbyt małą nośność aby przenieść dodatkowe obciążenia. Proponuje się aby konstrukcję wsporczą zamontować do stropu podstrychowego. Takie rozwiązanie spowoduje niestety przebicie zewnętrznej warstwy hydroizolacji. W związku z tym, w trakcie prac budowlanych i po ich zakończeniu w miejscach przebicia warstw dachu, należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie zabezpieczenie dachu przed przeciekaniem.

Zaznacza się że rozmieszczenie i ilość kolektorów solarnych musi być zgodna z założeniami i załączonym rysunkiem.

Sułkowice 08.2008

## 5 Wnioski i zalecenia

Na podstawie dokonanych oględzin oraz po przeprowadzeniu obliczeń statycznie – wytrzymałościowych elementów konstrukcji budynku stwierdza się że stan konstrukcji jest dobry, a dodatkowe obciążenia spowodowane montażem instalacji solarnej nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.

Obliczenia statyczne wykazały że prefabrykowane płyty dachowe mają zbyt małą nośność aby przenieść dodatkowe obciążenia. Proponuje się aby konstrukcję wsporczą zamontować do stropu podstrychowego. Takie rozwiązanie spowoduje niestety przebicie zewnętrznej warstwy hydroizolacji. W związku z tym, w trakcie prac budowlanych i po ich zakończeniu w miejscach przebicia warstw dachu, należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie zabezpieczenie dachu przed przeciekaniem.

Zaznacza się że rozmieszczenie i ilość kolektorów solarnych musi być zgodna z założeniami i załączonym rysunkiem.

Sułkowice 08.2008