

Opole, 27 czerwca 2022 r.

## METRYKA OPRACOWANIA

Faza opracowania	Ekspertyza techniczna	
Obiekt, adres	Termomodernizacja z wymianą stolarki okiennej budynku użyteczności publicznej Ul. Oleska 127 45-231 Opole	
Inwestor	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Opolu	
ZESPÓŁ AUTORSKI		
Projektant	dr inż. <b>Juliusz Kuś</b> ; uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej; nr ewidencyjny OPL/0585/PWOK/10; wpisany na listę Opolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod numerem OPL/BO/0084/10	

*Niniejsze opracowanie jest chronione prawem autorskim i może być wykorzystane zgodnie z zamówieniem.  
Udostępnianie osobom trzecim lub kopiowanie oraz wszelkie zmiany wymagają pisemnej zgody autorów  
opracowania.*

# ***SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA***

Kopie uprawnień i zaświadczenia  
o członkostwie w samorządzie zawodowym

## **Opis techniczny**

---

- 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**
- 2. MATERIAŁY DO OPRACOWANIA**
- 3. OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI OBIEKTU**
- 4. ZAŁOŻENIA I WYTYCZNE PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ**
- 5. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE**
- 6. UWAGI KOŃCOWE**

# 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza techniczna elementów nośnych konstrukcji budynku dla zamierzenia inwestycyjnego termomodernizacji i możliwości montażu jednostek klimatyzacji i paneli fotowoltaicznych na stropodachu. Opracowanie swym zakresem obejmuje niezbędne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych stropodachu i wynikające z obliczeń wnioski końcowe.

## 2. MATERIAŁY DO OPRACOWANIA

2.1 Archiwalna dokumentacja budowlana budynku dostarczona przez Zamawiającego.

2.2 Wizja lokalna.

2.3 Obowiązujące normy, wytyczne i instrukcje w zakresie konstrukcji budowlanych, a przede wszystkim:

Normy PN-EN:

*PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji,*

*PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1:*

*Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.*

*PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4:*

*Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.*

*PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1:*

*Reguły ogólne i reguły dla budynków.*

*PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-*

*1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.*

*Zestaw projektów do powszechnego stosowania w budownictwie przemysłowym,*

*Katalog elementów typowych BISTYP, Warszawa 1977 r.*

*Katalog stropodachów BISTYP wydanie IV znowelizowane, Warszawa, 1984 r.*

### 3. OPIS OGÓLNY KONSTRUKCJI OBIEKTU

Przedmiotowy budynek zlokalizowany w Opolu przy ulicy Oleskiej 127 wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej z elementami prefabrykowanymi.



*Widok budynku*

Zgodnie z wizją lokalną budynek posiada fundamenty wykonane jako żelbetowe monolityczne, ściany konstrukcyjne wykonane jako murowane z cegły, w części wzmocnione słupami żelbetowymi. Ściany działowe wykonane z cegły dziurawki. Stropy w budynku wykonane zostały jako żelbetowe prefabrykowane płyty kanałowe. Stropodach wykonany jako prefabrykowany z płyt korytkowych o rozpiętości 240 cm i 270 cm. Płyty ułożone są na ściankach ażurowych wykonanych z cegły dziurawki. Stropodach jest kryty papą. Schody i wieńce żelbetowe wykonane jako żelbetowe monolityczne.

## 4. ZAŁOŻENIA I WYTYCZNE PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ

Po wykonanej analizie materiałów dostarczonych przez Zleceniodawcę (pkt. 2.1) i zaleceń normowych (pkt. 2.3) analizie poddano płyty korytkowe, na których bezpośrednio będzie zamontowana instalacja fotowoltaiczna wraz z podkonstrukcją i instalacją klimatyzacji. Według Katalogu Budownictwa KB1-31.6.3./14/74 dla płyty DK240 i DK270 maksymalne obciążenie ponad ciężar własny płyty wynosi  $1,8 \text{ kN/m}^2$ .

### CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA

Parametry produkowanych płyt dachowych otwartych (DK) i zamkniętych (DKZ)

Lp.	Symbol płyt	Długość nominalna cm	Wysokość żeber cm	Grubość płytki górnej cm	Masa kg
1	DK-180	179	10,0	2,5	92
2	DK-210	219	10,0	2,5	107
3	DK-240	239	10,0	2,5	123
4	DK-270	269	10,0	2,5	138
5	DKZ-300	299	10,0	2,5	161
6	DKZ-330	329	10,5	3,0	180
7	DKZ-360	359	10,5	3,0	200

Szerokość nominalna wszystkich płyt wynosi 59 cm



Płyty DK i DKZ-300 są produkowane z betonu klasy B15, a płyty DKZ-330 i DKZ-360 z betonu klasy B20. Zbrojenie płyt stanowi odpowiednio wyprofilowana siatka o złączach zgrzewanych, ze stali klasy A-III i D-I;

*Dane techniczne płyt korytkowych wg [2.3]*

## 5. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

W zakresie niniejszego opracowania wykonano analizę nośności płyt dachowych korytkowych. **Celem analizy obliczeniowej jest uzyskanie wartości dopuszczalnego obciążenia dodatkowego równomiernie rozłożonego na powierzchni dachu.**

**Ciężar własny płyty korytkowej (wg katalogu elementów typowych)**

ciężar: 153 kG tj. ok.  $1,53 \text{ kN/m}^2$

Rodzaj	Wartość charakterystyczna obciążenia	Suma obciążeń charakterystycznych
Papa na lepiku	$0,018 \text{ kN/m}^2$	<b><math>1,203 \text{ kN/m}^2</math></b>
Gładź cementowa	$0,02 \text{ m} \times 21 \text{ kN/m}^3 = 0,42 \text{ kN/m}^2$	
Izolacja	$0,10 \text{ m} \times 0,45 \text{ kN/m}^3 = 0,045 \text{ kN/m}^2$	
Obciążenie śniegiem	$0,72 \text{ kN/m}^2$	

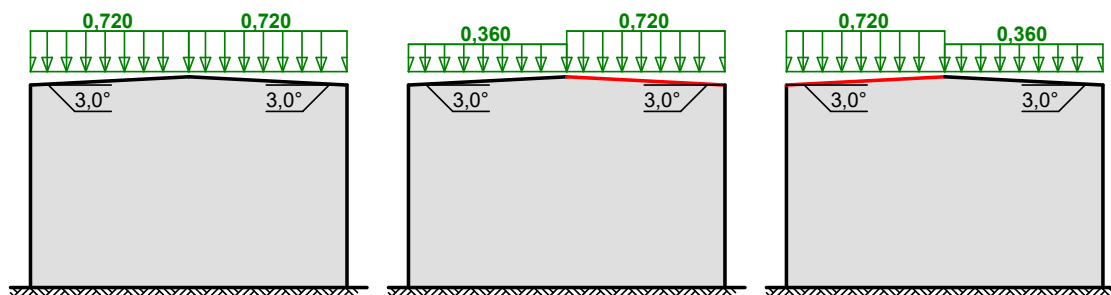
## Obciążenie śniegiem na połacie dachową

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

 s [kN/m<sup>2</sup>]



### Bardziej obciążona połacie dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 2 →  $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny →  $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny →  $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 3,0^\circ$
  - $\mu_1 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyty korytkowej (obciążenie charakterystyczne):  $1,80 \text{ kN/m}^2$ .

Suma obciążeń od warstw wykończeniowych i śniegu:  $1,203 \text{ kN/m}^2$ .

**Maksymalne dodatkowe obciążenie równomiernie rozłożone na powierzchni dachu wynosi  $0,60 \text{ kN/m}^2$  tj.  $60 \text{ kg/m}^2$ . Ciężar paneli fotowoltaicznych wraz z podkonstrukcją i balastem wynosi ok.  $50 \text{ kg/m}^2$ , ciężar jednostkowy agregatów klimatyzacyjnych ok.  $59 \text{ kg}$  także płyty korytkowe stropodachu posiadają wystarczający zapas nośności.**

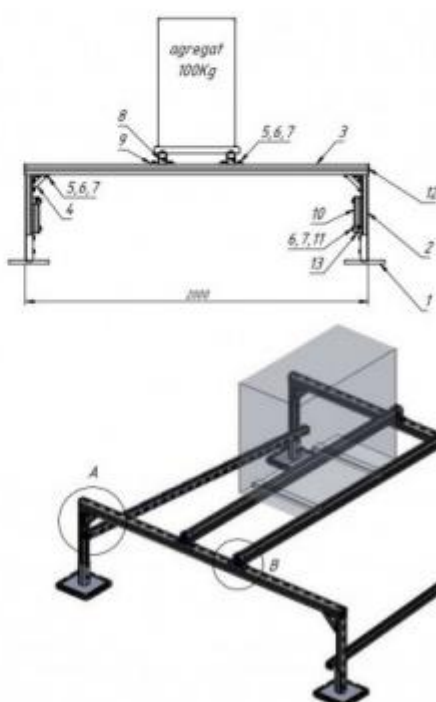
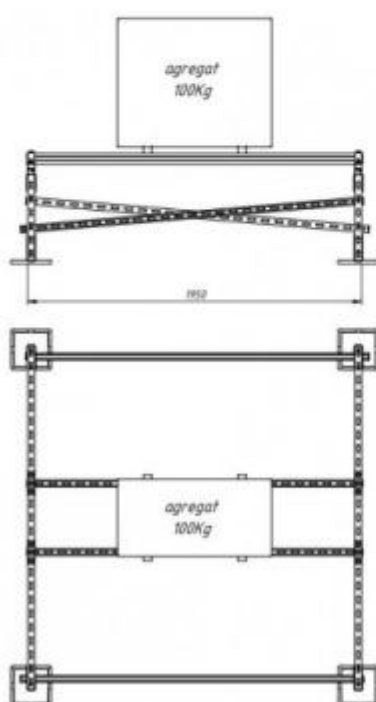
Taka wartość dopuszczalnego dodatkowego ciężaru będzie oddziaływać znacząco jedynie na żelbetową konstrukcję dachu - płyty korytkowe. Dodatkowe oddziaływanie na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest pomijalnie małe.

## 6. UWAGI KOŃCOWE

W zakresie niniejszego opracowania przeprowadzono oględziny budynku ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego konstrukcji nośnej dachu w celu wyznaczenia jej nośności. Celem opracowania niniejszej ekspertyzy była konieczność wyznaczenia nośności tj. dopuszczalnego dodatkowego obciążenia dachu.

Podczas wizji lokalnej nie wskazano na występowanie istotnych uszkodzeń konstrukcji obniżającej jej nośność tj. zarysowań, rozległych ubytków mechanicznych, śladów zaawansowanej korozji zbrojenia elementów żelbetowych. Zaznacza się jednak, że dostęp do przestrzeni stropodachu możliwy był jedynie w bezpośrednim rejonie wyłazu dachowego i nie jest wykluczone, że lokalnie występują pewne uszkodzenia płyt. Ze względu na jednorodną budowę dachu oraz zabudowane nowe pokrycie stwierdza się odpowiadającą nośność płyt na całym obszarze.

Analiza obliczeniowa wykazała, że dopuszczalne dodatkowe obciążenie dachu wynosi **0,6 kN/m<sup>2</sup>** tj. **60 kg/m<sup>2</sup>**. Jest to obciążenie, przy którym nośność nie jest przekroczona, a dodatkowe obciążenia na stropodachu budynku nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu. Wskazaną rezerwę nośności należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu nowych warstw dachowych bądź montażu instalacji. Montaż jednostek klimatyzacji na podkonstrukcjach typowych NICZUK – zestaw wsporczy ZW2.



WIDOK B  
SKALA: 1 : 10



WIDOK A  
SKALA: 1 : 10



**Zabezpieczenia antykorozyjne:** ocynk galwaniczny lub ogniowy.

Opracowanie:

dr inż. Juliusz KUŚ



***Opole, Czerwiec 2022 rok***