

Katowice Nr 2  
do Zapytania ofertowego Nr 4/2022  
z dnia 21.08.2022 r.



**KONSURKTOR** Andrzej Bernacki Pracownia Usług Projektowych i Nadzorów w Budownictwie  
91-498 Łódź, ul. Gustawa Herlinga-Grudzińskiego 60/18, NIP: 7261416565 REGON: 471412309  
tel. (42) 658 41 71, e-mail: konstruktor\_ab2@wp.pl

---

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

**DOTYCZĄCA OCENY NOŚNOŚCI KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO  
PRZEZNACZONEJ POD MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
WRAZ Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ NA TERENIE MIEJSKIEGO  
ZAKŁADU KOMUNIKACYJNEGO W TOMASZOWIE MAZOWIECKIM SP. Z O.O.  
PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 109/111 W TOMASZOWIE MAZOWIECKIM**

Zlecniodawca: **MIEJSKI ZAKŁAD KOMUNIKACYJNY W TOMASZOWIE MAZ. SP. Z O.O.  
UL. WARSZAWSKA 109/111, 97-200 TOMASZÓW MAZOWIECKI**

Nazwa i adres obiektu: **BUDYNEK ADMINISTARACYJNY  
UL. WARSZAWSKA 109/111, 97-200 TOMASZÓW MAZOWIECKI**

Kategoria obiektu: **XII**

Branża: **KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA**

Projektant: **MGR INŻ. ANDRZEJ BERNACKI  
UPR. BUDOWLANE NR 368/88/WŁ  
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ**

  
mgr inż. Andrzej Bernacki  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 368/88/Wł

8 maj 2022

4

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>3</b>
1. Oświadczenie autora opracowania.....	4
2. Kserokopia zaświadczenia o przynależności autora ekspertyzy do okręgowej izby inżynierów.....	5
3. KSEROKOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH AUTORA EKSPERTYZY.....	6
<b>OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA .....</b>	<b>8</b>
1. Podstawa opracowania.....	9
2. Przedmiot opracowania.....	9
3. Cel i zakres opracowania.....	11
4. Ogólna charakterystyka obiektu.....	11
5. Ocena stanu technicznego.....	12
6. Wyznaczenie dopuszczalnego dodatkowego obciążenia dachu.....	12
7. Analiza.....	15
8. Wnioski.....	16


## **ZAŁĄCZNIKI**

**1. OŚWIADCZENIE AUTORA OPRACOWANIA.****OŚWIADCZENIE**

Dotyczy: **EKSPERTYZY TECHNICZNEJ „OCENA NOŚNOŚCI KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO PRZEZNACZONEJ POD MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WRAZ Z KONSTRUKCJĄ WSPORCZĄ NA TERENIE MIEJSKIEGOZAKŁADU KOMUNIKACYJNEGO W TOMASZOWIE MAZOWIECKIM SP. Z O.O. PRZY UL. WARSZAWSKIEJ 109/111 W TOMASZOWIE MAZOWIECKIM”**

*Jako autor ekspertyzy w rozumieniu art. 20 ust. 1a ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane”, działając na mocy art. 20 ust. 4 w/w ustawy oświadczam, iż niniejsza dokumentacja została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.*

Autor ekspertyzy:

  
mgr inż. Andrzej Bernacki  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 368/88/WŁ

9

## 2. KSEROKOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI AUTORA EKSPERTYZY DO OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-ITM-RYD-5VG \*

Pan Andrzej BERNACKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/4195/03  
 adres zamieszkania ul. Studzińskiego 60 m. 18, 91-498 Łódź  
 jest członkiem łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
 ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
 Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-24 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

Za zgodność z oryginałem:

*mgr inż. Andrzej Bernacki*  
 mgr inż. Andrzej Bernacki  
 Uprawnienia budowlane w specjalności  
 konstrukcyjno-budowlanej  
 nr ewid. 368/88/WŁ

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 3. KSEROKOPIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH AUTORA EKSPERTYZY.

URZĄD MIASTA ŁÓDZI  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
I URBANISTYKI  
ul. Piotrkowska 104, tel. 36-65 86  
90-926 Łódź  
Ident. Regon 0514182

Łódź, dnia 31.01 1989 r.

Nr 368/88/WŁ

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust 1 p.1 i § 13 ust. 1 pkt. 2 lit.

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

że: Obywatel(ka) Andrzej Bernacki  
magister inżynier <sup>(tytuł i pogotowie)</sup> budownictwa  
(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 12 maja 1959 r. w Tomaszowie Mazowieckim

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji  
projektanta  
(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie   
(specjalizacja zawodowa)

**OSP. Z.7. BAW. 1217/87 3.000 szt.**

Za zgodność z oryginałem:

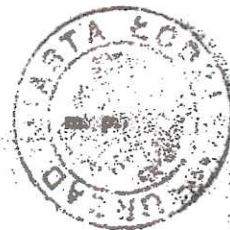
mgr inż. Andrzej Bernacki  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 368/88/WŁ

verte

Obywatel(ka) Andrzej Bernacki jest upoważniony(a) do:

(imie i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.



Z-ca Dyrektora Wydziału  
mgr inż. Ryszard Kruciniński

Za zgodność z oryginałem:

*Andrzej Bernacki*  
mgr inż. Andrzej Bernacki  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 368/BB/WŁ

ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

*Ryszard Kruciniński*

## **OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA**

9

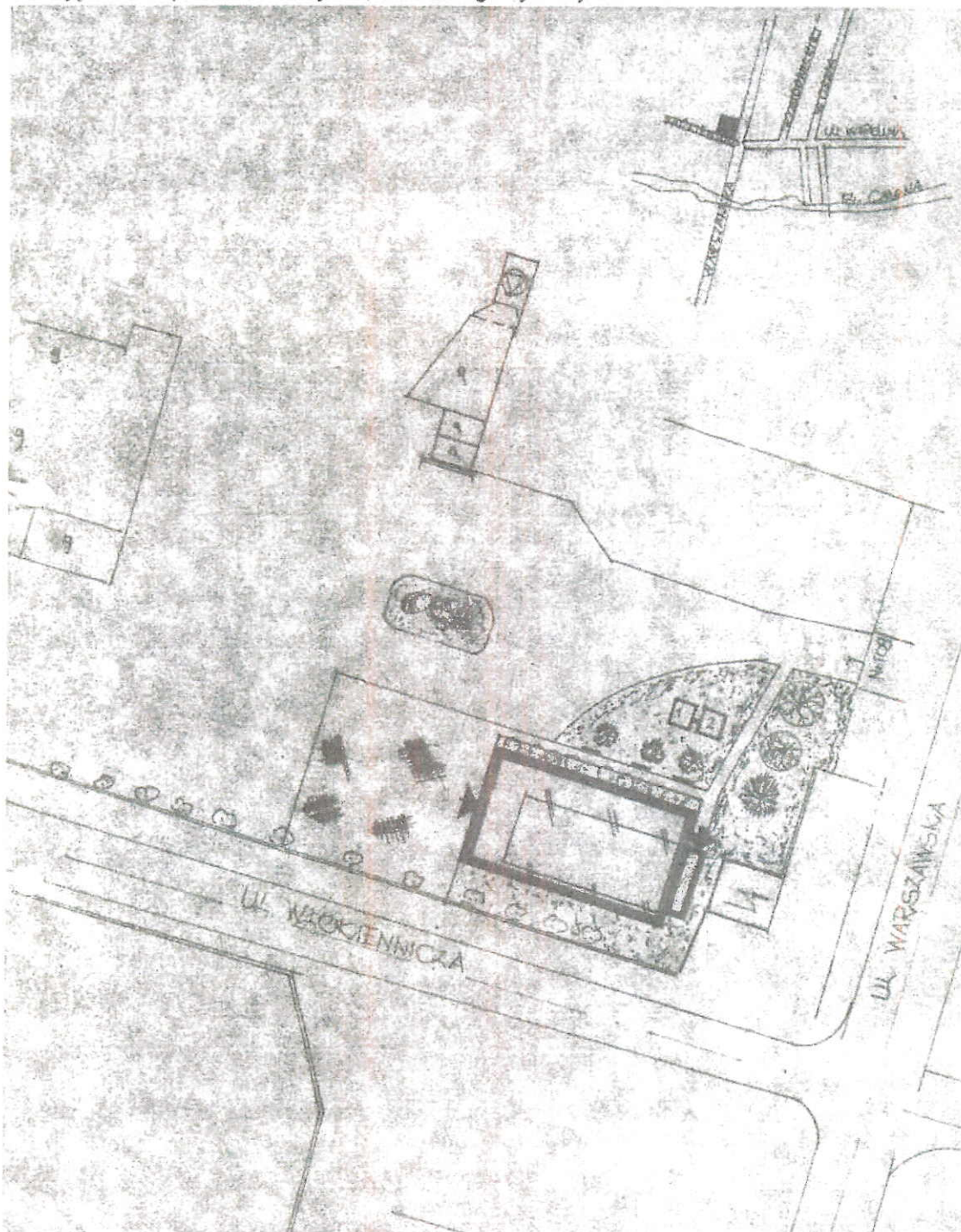


## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa na opracowanie niniejszej Ekspertyzy Technicznej z dnia 8.04.2022 r.
- Niezbędne pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez autorów niniejszego opracowania i opracowanie własne.
- Oględziny opiniowanego obiektu.
- Istniejąca dokumentacja techniczna opiniowanego obiektu.
- Informacje uzyskane od Zleceniodawcy.
- Literatura, przepisy i normy techniczno-budowlane dotyczące tematu opracowania.

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest budynek administracyjny Zakładu Komunikacyjnego w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o. zlokalizowany w Tomaszowie Mazowieckim przy ul. Warszawskiej 109/111. Lokalizację obiektu pokazano na rys. 1, a widok ogólny na rys. 2 ÷ 4.



Rys. 1. Lokalizacja budynku.



**Rys. 2. Elewacja północna.**



**Rys. 3. Elewacja zachodnia.**

q



Rys. 4. Elewacja południowa.

### 3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem opracowania niniejszej Ekspertyzy jest ocena stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z określeniem jej nośności.

Stosownie do celu opracowania zakres Ekspertyzy Technicznej obejmuje:

- Wnioski z wizji lokalnej;
- analizę istniejącej dokumentacji technicznej budynku;
- ogólną charakterystykę budynku;
- ustalenie i ocenę aktualnego stanu technicznego konstrukcji dachu wraz z opisem występujących nieprawidłowości;
- analizę nośności konstrukcji dachu;
- wnioski i zalecenia końcowe.

### 4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.

Opiniowany budynek jest dwukondygnacyjny, podpiwniczony wykonany w technologii tradycyjnej murowanej z żelbetowymi prefabrykowanymi stropami. Bryła budynku skład się z dwóch segmentów prostopadłościennych tj. głównego i klatki schodowej zespolonych ze sobą wzdłuż wschodniej ściany szczytowej segmentu głównego. Dachy na obu segmentach jednospadowe o niewielkim 5% nachyleniu odpowiednio w kierunku północnym i południowym. Segment główny w rzucie prostokątny o wymiarach około 22.5x12.0 m i wysokości wraz z attyką około 9.00 m w stosunku do istniejącego terenu. Układ konstrukcyjny budynku podłużny.

#### Charakterystyka głównych elementów konstrukcji budynku:

Ławy fundamentowe betonowe.

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych.

Ściany nośne murowane z cegły pełnej grubości 38 cm.

Stropy żelbetowe prefabrykowane z płyt kanałowych typu „Żerań”.

Stropodach złożony z prefabrykowanego stropu z płyt kanałowych typu „Żerań”, ażurowych ścianek grubości 12 cm z cegły dziurawki wymurowanych na stropie i płytek korytkowych spoczywających na wyżej wymienionych ściankach.

Schody klatki schodowej żelbetowe.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO.

W trakcie wizji lokalnej stwierdzono brak widocznych spękań i zarysowań substancji budynku co wyklucza nierównomierne osiadanie budynku lub inne deformacje bryły budynku. Elementy nośne nie wykazują uszkodzeń i ubytków obniżających ich nośność. Wizja lokalna nie wykazała także nadmiernych ugięć stropu nad ostatnią kondygnacją oraz płyt dachowych. **Ogólny stan techniczny budynku jest dobry w szczególności dotyczy to konstrukcji stropodachu.**

## 6. WYZNACZENIE DOPUSZCZALNEGO DODATKOWEGO OBCIĄŻENIA DACHU.

W zakresie niniejszej Ekspertyzy wykonano analizę nośności płyt dachowych korytkowych i płyt stropowych wielokanałowych typu Żerań stanowiących konstrukcję nośną stropodachu. Celem analizy obliczeniowej jest uzyskanie wartości dopuszczalnej dodatkowego obciążenia równomiernie rozłożonego na powierzchni dachu.

### PLYTKI KORYTKOWE:

#### Obciążenia stałe:

Ciężar własny płyty korytkowej (DKZ/300):	1.60 kN tj. ok. 0.89 kN/m <sup>2</sup>
Obciążenie stałe od istniejących warstw wykończeniowych (wartość charakterystyczna):	
- hydroizolacja (3 x papa)	3x0.05 = 0.15 kN/m <sup>2</sup>
- termoizolacja (styropian gr. 10 cm)	0.45x0.10 = 0.05 kN/m <sup>2</sup>
	-----
	Razem = 0.20 kN/m <sup>2</sup>

#### Obciążenie śniegiem:

dach jednospadowy z niewielkim spadkiem ( $\alpha = 5\%$ ) z atykami z trzech stron  
strefa 2  $\rightarrow s_k = 0.90 \text{ kN/m}^2$   
 $C_t = 1.00$

#### Dach poza strefą worka śnieżnego (brak oddziaływania atyk):

$\mu_1 = 0.80$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r1} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.80 = 0.72 \text{ kN/m}^2$

#### Dach w strefie worka śnieżnego (oddziaływanie atyk):

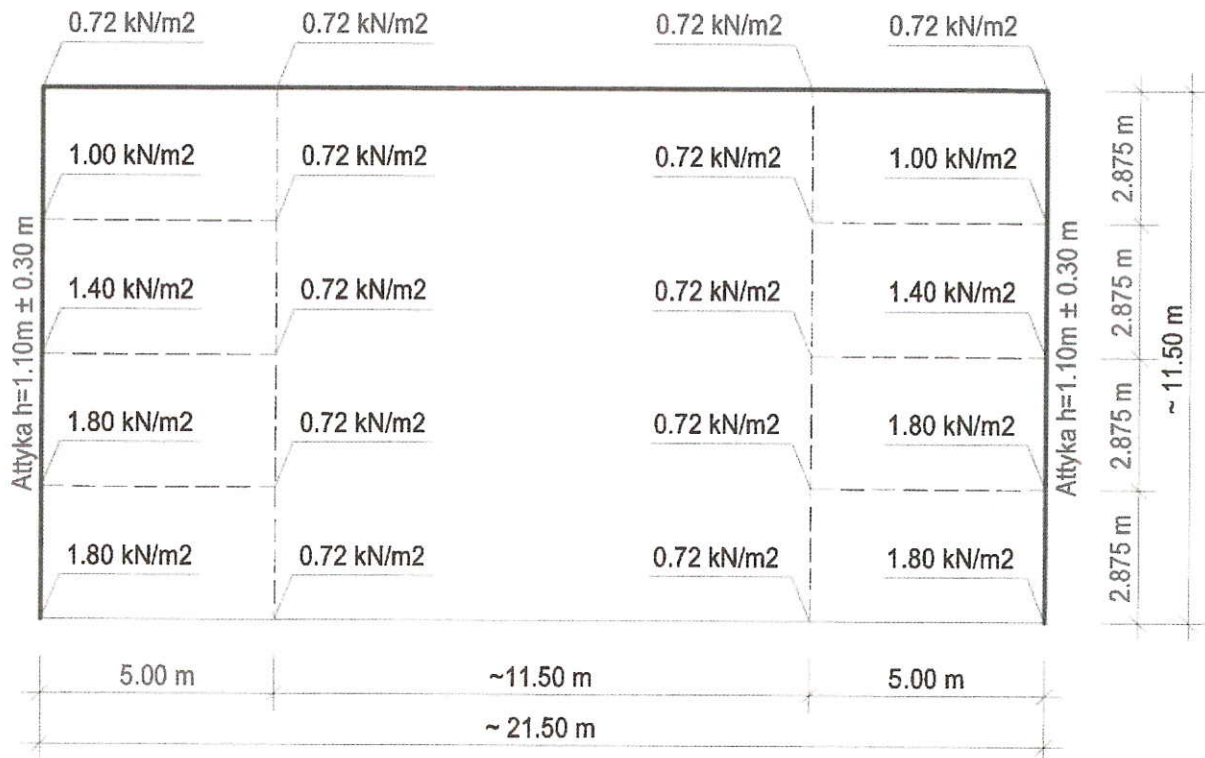
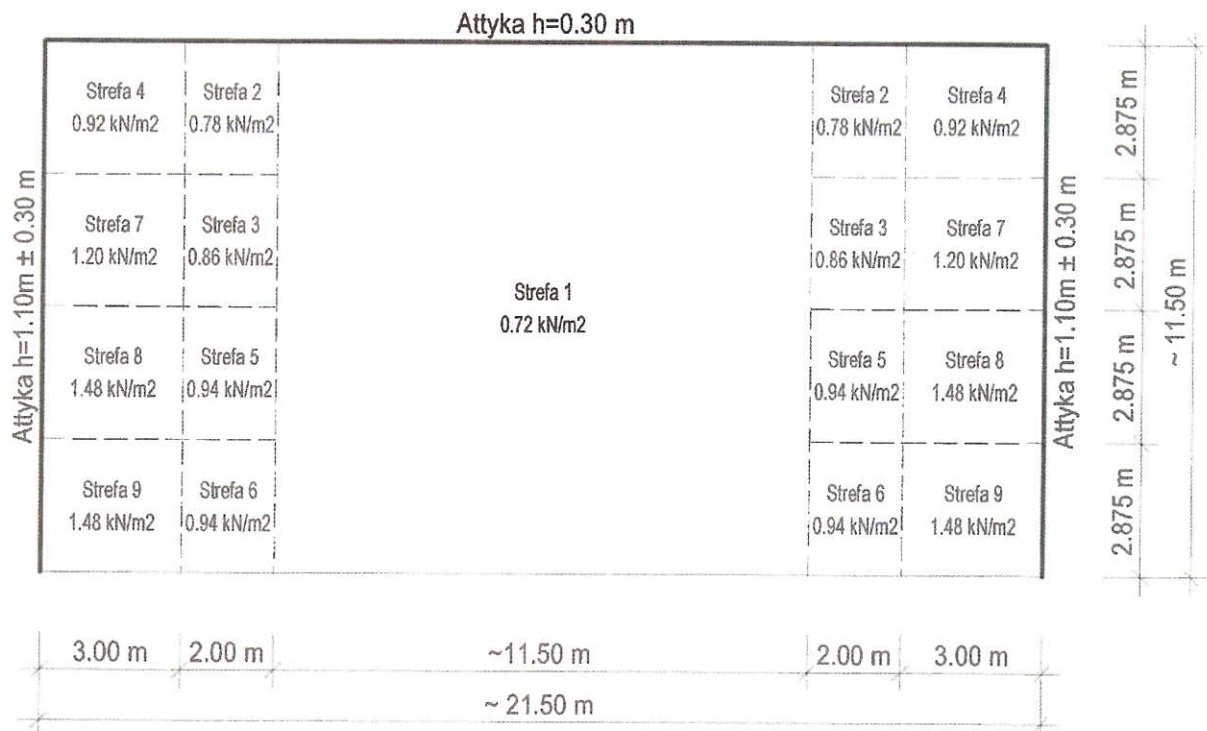
atyka  $h_1 = 0.30 \text{ m} \rightarrow \mu_{2,1} = 2 \times 0.3 / 0.90 = 0.67$   
przyjęto do obliczeń  $\mu_{2,1} = 0.80$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r2,1} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.80 = 0.72 \text{ kN/m}^2$

atyka  $h_2 = 0.50 \text{ m} \rightarrow \mu_{2,2} = 2 \times 0.50 / 0.90 = 1.11$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r2,2} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.11 = 1.00 \text{ kN/m}^2$

atyka  $h_3 = 0.70 \text{ m} \rightarrow \mu_{2,3} = 2 \times 0.70 / 0.90 = 1.56$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r2,3} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.56 = 1.40 \text{ kN/m}^2$

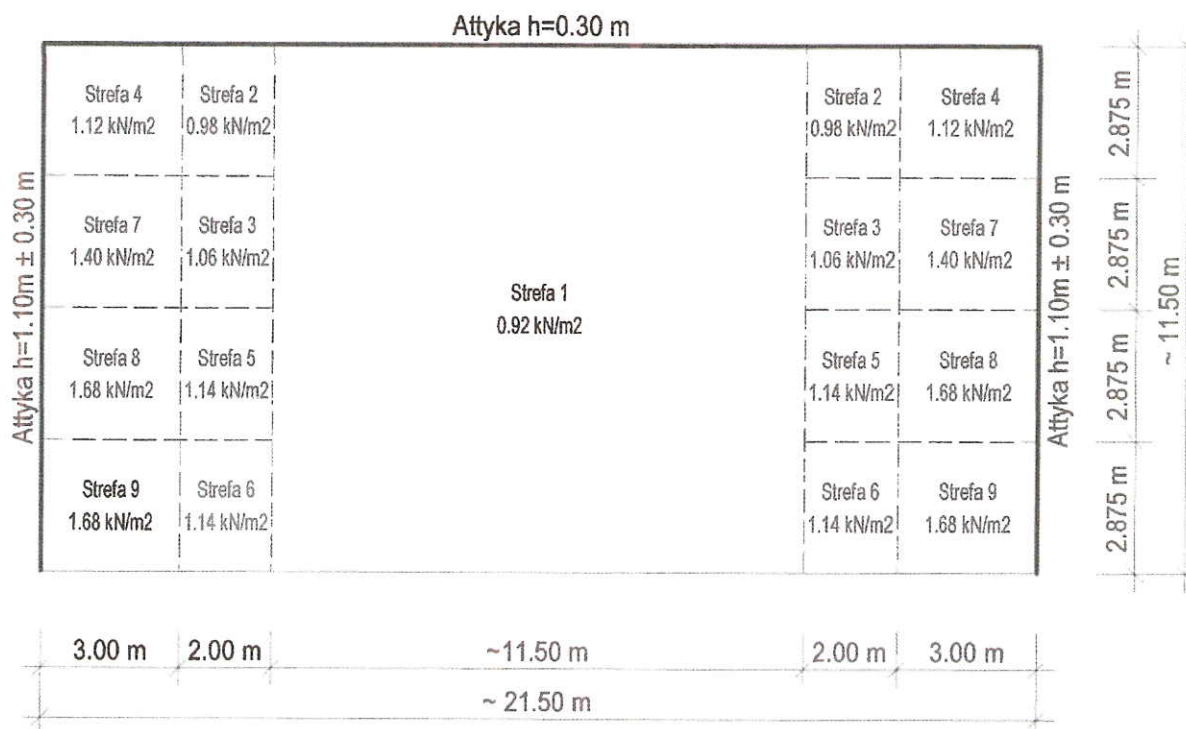
atyka  $h_4 = 0.90 \text{ m} \rightarrow \mu_{2,4} = 2 \times 0.90 / 0.90 = 2.00$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r2,4} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 2.00 = 1.80 \text{ kN/m}^2$

atyka  $h_5 = 1.10 \text{ m} \rightarrow \mu_{2,5} = 2 \times 1.10 / 0.90 = 2.44$   
przyjęto do obliczeń  $\mu_{2,5} = 2.00$   
wartość charakterystyczna obciążenia:  $s_{r2,5} = 0.90 \times 1.0 \times 1.0 \times 2.00 = 1.80 \text{ kN/m}^2$   
Zasięg worka śnieżnego:  $L = 5.00 \text{ m}$

**Schemat rozkładu obciążenia śniegiem:****Schemat rozkładu uśrednionego obciążenia śniegiem z podziałem na strefy dachu:****Wyznaczenie rezerwy nośności płytek korytkowych:**

Nośność płytek korytkowych przyjęto na podstawie „Poradnika inżyniera i technika budowlanego tom 2, Arkady 1982, Tablica 8.58”. W opracowaniu tym podano, że dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyt wynosi 1.80 kN/m<sup>2</sup>.

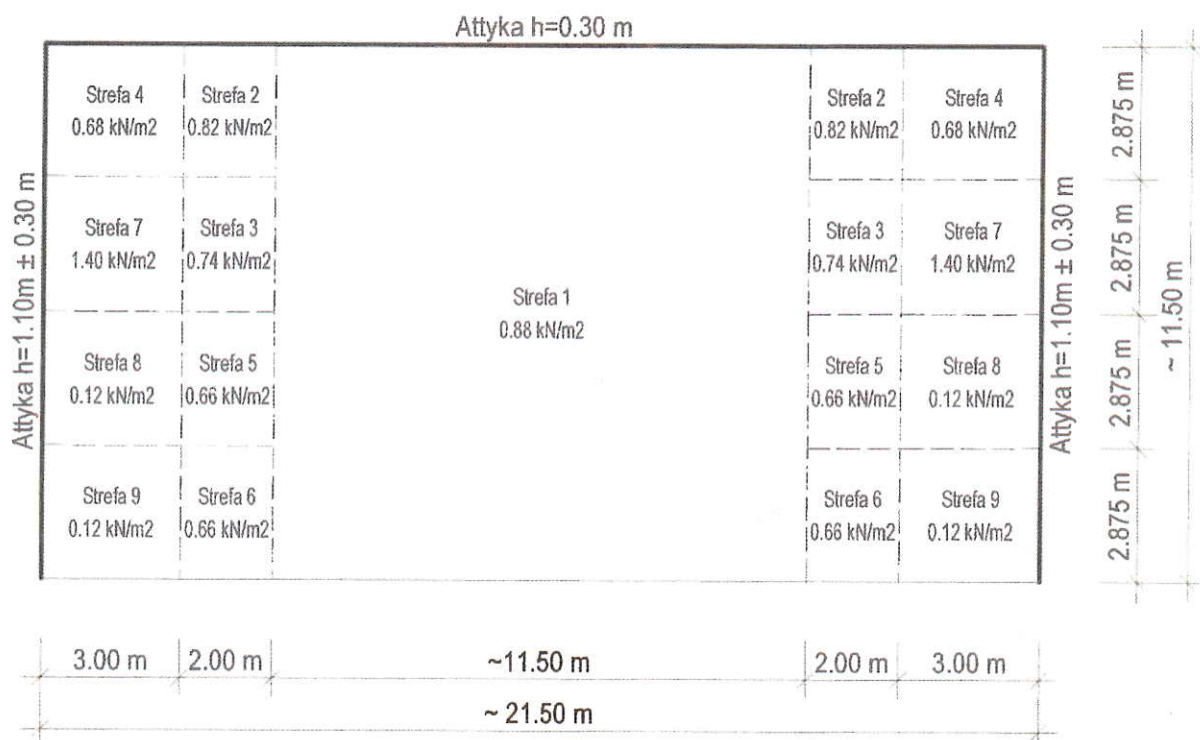
## Schemat rozkładu uśrednionego obciążenia zewnętrznego z podziałem na strefy dachu:



Obliczenie rezerwy nośności dla poszczególnych stref dachu:

Strefa 1:	$q_{rez} = 1.80 - 0.92 = 0.88 \text{ kN/m}^2$
Strefa 2:	$q_{rez} = 1.80 - 0.98 = 0.82 \text{ kN/m}^2$
Strefa 3:	$q_{rez} = 1.80 - 1.06 = 0.74 \text{ kN/m}^2$
Strefa 4:	$q_{rez} = 1.80 - 1.12 = 0.68 \text{ kN/m}^2$
Strefy 5 i 6:	$q_{rez} = 1.80 - 1.14 = 0.66 \text{ kN/m}^2$
Strefa 7:	$q_{rez} = 1.80 - 1.40 = 0.40 \text{ kN/m}^2$
Strefy 8 i 9:	$q_{rez} = 1.80 - 1.68 = 0.12 \text{ kN/m}^2$

Schemat rozkładu rezerwy nośności z podziałem na strefy dachu:



**PLYTY STROPOWE TYPU „ŻERAŃ”:****Obciążenia stałe:**

Ciężar własny płyty „Żerań” (SP-4-582/500): 19.40 kN tj. ok. 2.80 kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie stałe poza ciężarem własnym (wartość charakterystyczna):

- warstwy wykończeniowe na płytkach korytkowych	= 0.20 kN/m <sup>2</sup>
- ciężar płytek korytkowych	= 0.89 kN/m <sup>2</sup>
- ścianki ażurowe z cegły dziurawki gr. 12 cm i wys. 60 cm i rozstawie 3.00 m	$0.67 \times 14.00 \times 0.12 \times 0.60 / 3.00 = 0.23 \text{ kN/m}^2$
- termoizolacja z wełny mineralnej gr. 10 cm	$1.60 \times 0.10 = 0.16 \text{ kN/m}^2$
- tynk cementowo-wapienny gr. 2 cm	$19.00 \times 0.02 = 0.38 \text{ kN/m}^2$
	-----
	Razem = 1.86 kN/m <sup>2</sup>

**Obciążenie śniegiem:**

Maksymalne obciążenie śniegiem na podstawie obliczeń dla płytek korytkowych:  $S_{r,max} = 1.80 \text{ kN/m}^2$

**Wyznaczenie rezerwy nośności płyt stropowych typu „Żerań”:**

Nośność płyt żerańskich przyjęto na podstawie „Poradnika inżyniera i technika budowlanego tom 2, Arkady 1982, Tablica 8.37”. W opracowaniu tym podano, że dopuszczalne obciążenie charakterystyczne ponad ciężar własny płyt wynosi nie mniej niż 5.00 kN/m<sup>2</sup>.

Całkowite obciążenie zewnętrzne dla płyt stropowych:  $1.86 + 1.80 = 3.66 \text{ kN/m}^2$

Minimalna rezerwa nośności płyt stropowych:  $q_{rez} = 5.00 - 3.66 = 1.37 \text{ kN/m}^2$

**7. ANALIZA.**

W zakresie niniejszej Ekspertyzy Technicznej przeprowadzono oględziny budynku ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego konstrukcji nośnej dachu w celu wyznaczenia jej nośności. Wizji lokalnej dokonano w kwietniu 2022 r.

Bezpośrednią przyczyną opracowania niniejszej ekspertyzy była potrzeba określenia rezerwy nośności konstrukcji dachu w związku z planowanym montażem na dachu instalacji fotowoltaicznej.

Podczas wizji lokalnej nie stwierdzono występowania istotnych uszkodzeń konstrukcji mogących obniżyć jej nośność tj. zarysowań, rozległych ubytków mechanicznych, nadmiernych odkształceń itp. Zaznacza się jednak, że brak było dostępu do przestrzeni stropodachu między płytami stropowymi i płytkami korytkowymi w związku z czym nie jest wykluczone, że lokalnie mogą występować pewne uszkodzenia. Uwzględniając budowę dachu i wyniki obliczeń stwierdza się dostateczną nośność konstrukcji dachu na całej powierzchni.


**Analiza obliczeniowa wykazała, że w ocenie rezerwy nośności dachu decydująca jest nośność płytek korytkowych. Analiza wykazała, że dopuszczalne dodatkowe obciążenie charakterystyczne dachu wynosi w zależności od strefy dachu od 0.88 kN/m<sup>2</sup> do 0.12 kN/m<sup>2</sup>. Jest to obciążenie, przy którym nośność nie jest przekroczona, a dodatkowe obciążenia na stropodachu budynku nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu.**

Istnieje możliwość dopuszczenia większego dodatkowego obciążenia dachu niż podano to wyżej pod warunkiem zastosowania dla montowanych elementów na dachu np. elementów fotowoltaiki podkonstrukcji przenoszącej obciążenia bezpośrednio na ścianki kolankowe podpierające płytki korytkowe bez pośrednictwa płytek korytkowych. W takiej sytuacji wartość dopuszczalnego dodatkowego obciążenia charakterystycznego dachu ograniczona jest jedynie rezerwą nośności płyt stropowych o wartości 1.37 kN/m<sup>2</sup>.

**8. WNIOSKI.**

- a) Stan techniczny budynku jest dobry.
- b) Budynek użytkowany jest zgodnie ze swoją funkcją.
- c) **W przypadku bezpośredniego obciążenia płytek korytkowych dachu dodatkowym obciążeniem zewnętrznym jego wartość charakterystyczna w zależności od strefy dachu nie może przekroczyć wartości od 0.88 kN/m<sup>2</sup> do 0.12 kN/m<sup>2</sup>.**
- d) **W przypadku pominięcia płytek korytkowych dachu w przekazywaniu dodatkowych obciążeń zewnętrznych na ścianki kolankowe i płyty stropowe konstrukcji dachu dopuszczalne dodatkowe obciążenie charakterystyczne odpowiada rezerwie nośności płyt stropowych i wynosi 1.37 kN/m<sup>2</sup>.**
- e) Dodatkowe obciążenia na dachu nie będą miały wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu pod warunkiem, że nie przekroczą wartości wyznaczonej rezerwy nośności i zasad jej wykorzystania.
- f) Montaż dodatkowych elementów obciążających dach powinien każdorazowo zostać zaopiniowany przez projektanta z uprawnieniami w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Opracował:

  
mgr inż. Andrzej Bernacki  
Uprawnienia budowlane w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. 368/88/WŁ