

OPINIA TECHNICZNA

**dotycząca oceny stanu technicznego
konstrukcji dachu nad budynkiem GOKIS**

Obiekt: Gminny Ośrodek Kultury i Sportu

Adres: Kwiatkowice Kolonia 4A, 98-105 Wodzierady
dz. nr ewid. 51/14

Zamawiający: Gmina Wodzierady

Autor : mgr inż. Jarosław Snowarski
upr. bud. LOD/1989/PWOK/12

Zduńska Wola, 28.08.2023r.

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi zlecenie dla opracowania dotyczącego realizacji projektu instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 5 kWp zasilającej budynek Gminnego Ośrodka Kultury i Sportu w Kwiatkowicach

Opinia techniczna została opracowana przede wszystkim w oparciu o oględziny podczas wizji lokalnej oraz niezbędne pomiary. Dokumentacji archiwalnej brak. Brak możliwości dokonania odkrywek i wejścia na w strefę poddasza

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszej opinii jest ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych dachu pod kątem dodatkowego obciążenia dla planowanej instalacji paneli PV. W zakres opracowania wchodzi propozycja ewentualnych wzmocnień konstrukcji.

3. Ocena techniczna

Ocenie technicznej poddano następujące elementy

a) Konstrukcja dachu

Na podstawie oględzin oraz dokonanych pomiarów stwierdzam dach w konstrukcji stalowej w postaci kratownic o wysokości 1,9m i rozpiętości 9,26m w rozstawie poprzecznym 3,0m. Pas dolny i pas górny z teowników, słupki i krzyżulce z kątowników. Płatwie ciągle wieloprzęsłowe z rury prostokątnej. Pasy dolne zabezpieczone przed wyboczeniem w miejscach węzłów profilami podłużnymi zamkniętymi. W środku rozpiętości stężenia pionowe ukośne. Stężeń połaciowych brak. Połączenia spawane za pośrednictwem blach węzłowych. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez malowanie. Przestrzeń konstrukcji wentylowana, w pasie dolnym ułożone ocieplenie, paroizolacja i sufit podwieszany z płyt g-k. W zakresie statyki układu konstrukcyjnego nie zaobserwowano żadnych niepokojących zjawisk mogących świadczyć o złej pracy konstrukcji.

b) Stan pokrycia dachowego i obróbek blacharskich

Dach kryty blachą trapezową na płatwiach stalowych. Pod blachą ułożono membranę wstępnego krycia. Przecieków nie zaobserwowano. Stan techniczny pokrycia dachowego dobry.

c) Kominy

Przewody kominowe systemowe jako wywietrzaki dachowe, ocieplone w strefie poddasza.

d) Dostęp na dach

Wyłazu brak, dostęp do strefy poddasza w formie otworu rewizyjnego o wymiarach uniemożliwiających bezpieczne wejście. Wyłazu dachowego brak..

UWAGA

Nie wyklucza się innych uszkodzeń, nieprawidłowości których nie można było zidentyfikować podczas oględzin. W przypadku wątpliwości należy dalsze czynności skonsultować z autorem niniejszej opinii.

4. Założenia projektowe i obliczeniowe

Zakłada się montaż paneli fotowoltaicznych na stelażu mocowanym do konstrukcji dachu – do blachy.

Obciążenia panelami i konstrukcją przyjęto zgodnie z kartą techniczną na poziomie $0,20\text{kN/m}^2$ (panel o wymiarach $2,19\text{m} \times 1,10\text{m}$ i masie $26,5\text{kg}$, 2 x szyna montażowa $0,83\text{ kg/mb}$ + podkładki).

5. Wnioski i zalecenia

Stwierdzam, konstrukcja stalowa dachu nad budynkiem znajduje się w należyтым stanie technicznym.

Przeprowadzone obliczenia konstrukcyjne dla stanu istniejącego nie wykazują przekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowania. W związku z powyższym przeprowadzono obliczenia sprawdzające dla planowanego dociążenia dachu panelami PV. Obliczenia wykazały, że stan graniczny nośności w przypadku pasa dolnego kratownicy zostanie przekroczony. W związku z powyższym możliwe jest dociążenie dachu panelami fotowoltaicznymi zgodnie z projektem branży elektrycznej **jednie po uprzednim wzmocnieniu kratownic obciążonych**. Zakres i sposób wzmocnienia powinien określać projekt techniczny w oparciu o szczegółowe analizy obliczeniowe.

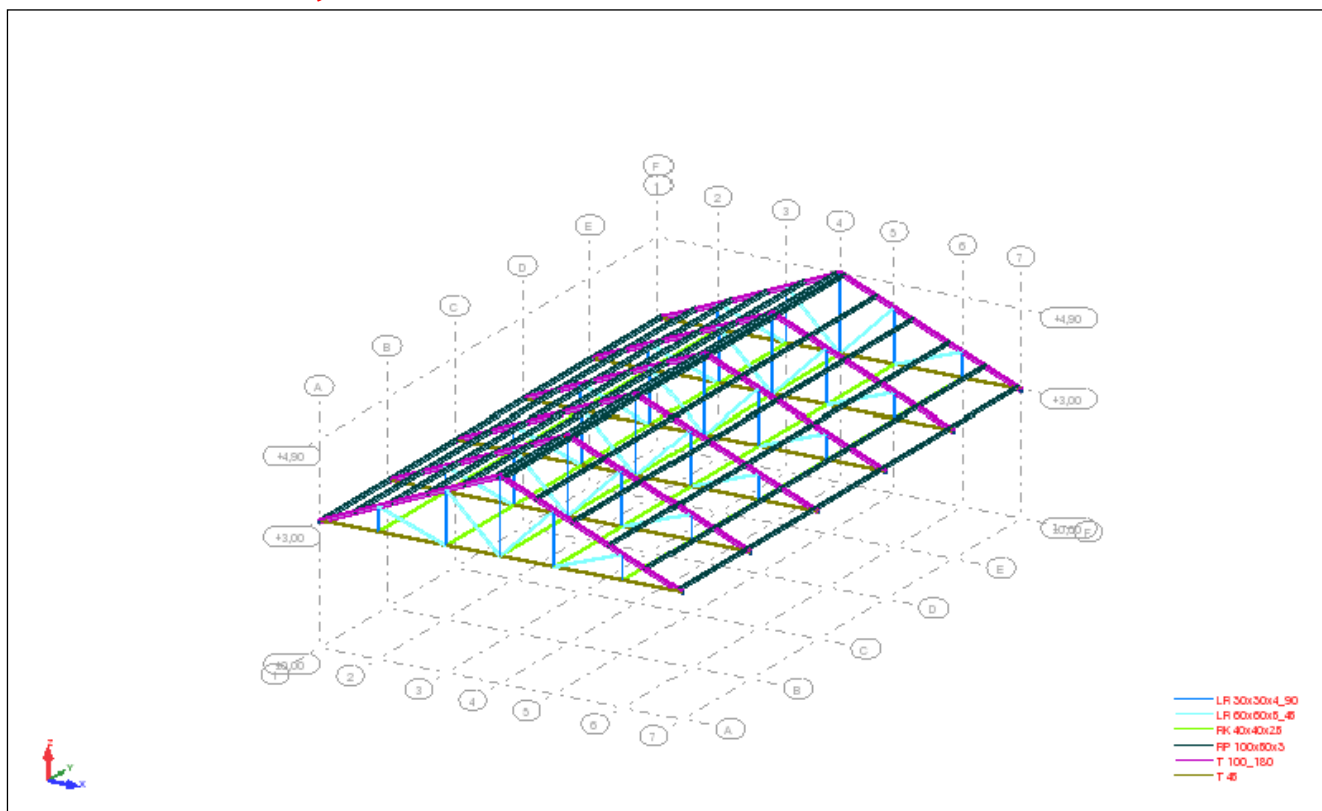
W ramach inwestycji należy wykonać miejscowe odkrywki celem potwierdzenia stanu przyjętego do analizy w niniejszej opinii, w szczególności miejsca połączeń kratownic poddanych dodatkowemu obciążeniu. Zaleca się wykonanie wyłazu dachowego.

6. Uwagi końcowe

Podczas robót stosować wyłącznie wyroby dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przeznaczeniem. Zachowywać odstępów technologicznych. W trakcie prac monitorować stan konstrukcji. Ostateczny wybór co do dalszych działań należy do Inwestora. Wszelkie podane w opracowaniu nazwy własne firm lub produktów nie służą wskazaniu konkretnej marki, służą jedynie wskazaniu parametrów technicznych przyjętego w projekcie produktu, dopuszcza się zastosowanie produktu innej marki pod warunkiem zachowania równoważnych (nie gorszych) parametrów techniczno-użytkowych. Wszelkie prace prowadzić po uzyskaniu stosownej zgody administracyjnej. Podczas prac należy przestrzegać ogólnych zasad bhp. Prace prowadzić należy zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Autor opracowania nie odpowiada za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnej. Z uwagi na brak możliwości wykonania nie wyklucza się istnienia innych niż opisane w niniejszym opracowaniu wad i nieprawidłowości wykonania. Niniejsza dokumentacja może posłużyć do jednorazowego przeprowadzenia inwestycji, której dotyczy. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie bez zgody autora jest niedozwolone (Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dn. 04.02.1994r.).

7. Wyniki obliczeń

Widok konstrukcji



Dane - Profile

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (cm2)	AY (cm2)
LR 30x30x4_90	5do9 18do22 31do35 44do48 57do61 70do74	2,27	0,0
LR 60x60x5_45	10do13 23do26 36do39 49do52 62d- o65 75do78	5,82	0,0
RK 40x40x2.5	139do163	3,68	2,00
RP 100x50x3	79do138	8,54	3,00
T 45	1do66K13 2do67K13	4,67	0,0
T 100_180	3do68K13 4do69K13	20,90	0,0

Nazwa przekroju	AZ (cm2)	IX (cm4)	IY (cm4)	IZ (cm4)
LR 30x30x4_90	0,0	0,11	2,85	0,75
LR 60x60x5_45	0,0	0,48	30,70	8,03
RK 40x40x2.5	2,00	13,18	8,54	8,54
RP 100x50x3	6,00	86,60	110,00	36,80
T 45	0,0	0,0	8,13	4,01
T 100_180	0,0	0,0	179,00	88,30

Dane - Materiały

	Materiał	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	STAL	205000,00	80000,00	0,30	0,00	77,01	215,00

Dane - Podpory

Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
---------------	--------------	----------------	----------------	-------------------

Nazwa podpory	Lista węzłów	Lista krawędzi	Lista obiektów	Warunki podparcia
Przegub	1do61K12 3do63K12			UX UY UZ

Obciążenia - wartości

Ciężar własny konstrukcji uwzględniony automatycznie w programie komputerowym

Pokrycie dachowe blacha trapezowa wraz z membraną 0,12 kN/m²

Obciążenie pasa dolnego wełna mineralna + płyta g-k na stelażu 0,36 kN/m²

Obciążenia klimatyczne - wartości

WARTOŚCI OBCIĄŻEŃ KLIMATYCZNYCH

wg PN-80/B-02010/Az1:2006 & PN-B-02011:1977/Az1:2009

OBCIĄŻENIE WIATREM

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od lewej, wariant I**

pręt : 3 P : 0,96 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : 0,48 kN/m na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od lewej, wariant II**

pręt : 3 P : -0,16 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : 0,48 kN/m na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od prawej, wariant I**

pręt : 3 P : 0,48 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : 0,96 kN/m na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od prawej, wariant II**

pręt : 3 P : 0,48 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : -0,16 kN/m na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od przodu**

pręt : 3 P : 0,60 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : 0,60 kN/m na całej długości pręta

Przypadek obciążeniowy : **Wiatr od tyłu**

pręt : 3 P : 0,60 kN/m na całej długości pręta
pręt : 4 P : 0,60 kN/m na całej długości pręta

OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg - przypadek prosty**

pręt : 3 P : -2,16 kN/m na całej długości
pręt : 4 P : -2,16 kN/m na całej długości

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg - redystrybucja wiatr z lewej**

pręt : 3 P : -2,16 kN/m na całej długości
pręt : 4 P : -2,69 kN/m na całej długości

Przypadek obciążeniowy : **Śnieg - redystrybucja wiatr z prawej**

pręt : 3 P : -2,69 kN/m na całej długości
pręt : 4 P : -2,16 kN/m na całej długości

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 4 PAS DOLNY

PRĘT: 28 Pręt_pas dolny_28 **PUNKT:** 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.30 L = 1.38 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGN /118/ $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.10 + 3 \cdot 1.10 + 5 \cdot 1.35 + 12 \cdot 1.50$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: T 45

$h = 4.5 \text{ cm}$

$b = 4.5 \text{ cm}$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$t_f = 0.5 \text{ cm}$

$A_y = 2.48 \text{ cm}^2$

$I_y = 8.13 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 2.51 \text{ cm}^3$

$A_z = 2.48 \text{ cm}^2$

$I_z = 4.01 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 1.78 \text{ cm}^3$

$A_x = 4.67 \text{ cm}^2$

$I_x = 0.47 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 13.33 \text{ kN}$

$N_{rc} = 100.41 \text{ kN}$

$M_y = -0.28 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 0.54 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 0.54 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_z = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz} = 0.38 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{rz_v} = 0.38 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = 0.00 \text{ kN}$

$V_{ry} = 30.86 \text{ kN}$

$V_z = -0.95 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y_{max}} = -0.28 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $B_z \cdot M_{z_{max}} = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $V_{rz} = 30.86 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = -1.00$

$L_d = 4.63 \text{ m}$

$La_L = 0.39$

$N_z = 42.60 \text{ kN}$

$N_w = 1050.20 \text{ kN}$

$M_{cr} = 4.61 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 4.63 \text{ m}$

$L_{wy} = 1.38 \text{ m}$

$\lambda_y = 104.59$

wyboczenie giętno-skrętne

$\mu_w = 1.00$

$\lambda_y = 1.24$

$N_{cr y} = 86.37 \text{ kN}$

$f_i y = 0.44$

$N_{cr x} = 1050.20 \text{ kN}$

$N_{cr zx} = 42.12 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 4.63 \text{ m}$

$L_{wz} = 1.38 \text{ m}$

$\lambda_z = 148.92$

$\lambda_x = 0.36$

$\lambda_{zx} = 1.78$

$\lambda_z = 1.77$

$N_{cr z} = 42.60 \text{ kN}$

$f_i z = 0.27$

$f_i x = 0.94$

$f_i zx = 0.26$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\min(f_{ix}, f_{iy}, f_{iz}, f_{izx}) \cdot N_{rc}) = 0.50 < 1.00$ (39); $N / (f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y_{max}} / (f_i L \cdot M_{ry}) + B_z \cdot M_{z_{max}} / M_{rz} = 0.50 + 0.51 + 0.00 = 1.01 > 1.00$ - Delta z = 1.00 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$ $V_z / V_{rz} = 0.03 < 1.00$ (53)

Profil niepoprawny !!!

8. Dokumentacja fotograficzna



Fot. 1 Widok ogólny budynku



Fot. 2 Widok dachu z góry



Fot. 3 Widok ogólny dachu

9. Załączniki

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kserokopia uprawnień i zaświadczenie o przynależności do okręgowej izby inżynierów budownictwa