

PROJEKT TECHNICZNY

ANALIZA TECHNICZNA NOŚNOŚCI KONSTRUKCJI DACHU

Nazwa zadania: „Analiza techniczna nośności konstrukcji dachu pod kątem obciążenia instalacją fotowoltaiczną”

Inwestor: GMINA ŻŁOTNIKI KUJAWSKIE
ul. Powstańców Wielkopolskich 6
88-180 Żłotniki Kujawskie

Adres inwestycji: Dz. nr 81/14; 81/21
pow. inowrocławski, obr. Żłotniki Kujawskie
gm. Żłotniki Kujawskie
woj. kujawsko-pomorskie

Stadium dokumentacji: PT – Projekt techniczny
Branża: Konstrukcja

Biuro projektowe: WENSKI PROJECT GROUP

Projektant br. konstrukcyjnej: mgr inż. Damian Wenski
nr upr. POM/0309/PWOK/13
spec. konstrukcyjno-budowlana

WENSKI PROJECT GROUP
ul. GARBARY 30 / 1A
85-229 BYDGOSZCZ
TEL. 0048 888 777 213
www.wenski.pl

WPG
WENSKI PROJECT GROUP

Data: 12/06/2024

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	3
UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	4
INFORMACJE OGÓLNE	7
DANE OGÓLNE	7
LOKALIZACJA INWESTYCJI	7
FUNKCJA OBIEKTU	7
BUDOWA OBIEKTU	7
OCENA STANU TECHNICZNEGO	11
WYTYCZNE MONTAŻU KONSTRUKCJI STAŁOWEJ	12
MATERIAŁY	13
WYTYCZNE EKSPLOATACJI OBIEKTU	13

OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

BYDGOSZCZ 12/06/2024

- Zgodnie z wymogami ustawy Prawo Budowlane art. 34 ust 3d pkt 3. Oświadczam, że Projekt architektoniczno-budowlany:

DW_240706 – „Analiza techniczna nośności konstrukcji dachu pod kątem obciążenia instalacją fotowoltaiczną”
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Inwestor:

GMINA ŻŁOTNIKI KUJAWSKIE
ul. Powstańców Wielkopolskich 6
88-180 Żłotniki Kujawskie

Lokalizacja inwestycji:

Dz. nr 81/14; 81/21
pow. inowrocławski, obr. Żłotniki Kujawskie
gm. Żłotniki Kujawskie
woj. kujawsko-pomorskie

Projektant br. konstr-bud
mgr inż. Damian Wenski
nr upr. POM/0309/PWOK/13
spec. konstrukcyjno-budowlana

INFORMACJE OGÓLNE

DANE OGÓLNE

Inwestycja:	Analiza techniczna nośności konstrukcji dachu pod kątem obciążenia instalacją fotowoltaiczną.
Lokalizacja:	Dz. nr 81/14; 81/21 pow. inowrocławski, obr. Złotniki Kujawskie gm. Złotniki Kujawskie woj. kujawsko-pomorskie
Inwestor:	GMINA ZŁOTNIKI KUJAWSKIE ul. Powstańców Wielkopolskich 6 88-180 Złotniki Kujawskie

- Podstawa opracowania
- Zlecenie wykonawcy
 - Informacje uzyskane od Inwestora dotyczące:
 - prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami;
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz 690 z późn. zm.);
 - Polskie Normy i przepisy budowlane;

LOKALIZACJA INWESTYCJI

Inwestycja jest zlokalizowana w woj. kujawsko-pomorskim, pow. inowrocławskim, obrębie Złotniki Kujawskie, na działce nr 81/14 oraz 81/21

FUNKCJA OBIEKTU

Przedmiotowe budynki znajdujące się w zakresie opracowania pełnią funkcję użyteczności publicznej w zakresie oświaty oraz budynków administracyjnych - szkoła podstawowej i urząd gminy.

BUDOWA OBIEKTU

Zespół budynków szkoły podstawowej i urzędu gminy składa się z połączonych ze sobą funkcjonalnie obiektów o różnej powierzchni oraz wysokości. Zabudowa ma charakter kubaturowy o kształtach ortogonalnych. W skład zespołu budynków wchodzi:

- budynek frontowy urzędu gminy,
- budynki szkoły podstawowej,
- budynek sali gimnastycznej,
- budynek kotłowni,
- łączniki.

Zespół budynków składa się z obiektów

- parterowych
- dwukondygnacyjnych
- trzykondygnacyjnych
- częściowo podpiwniczonych

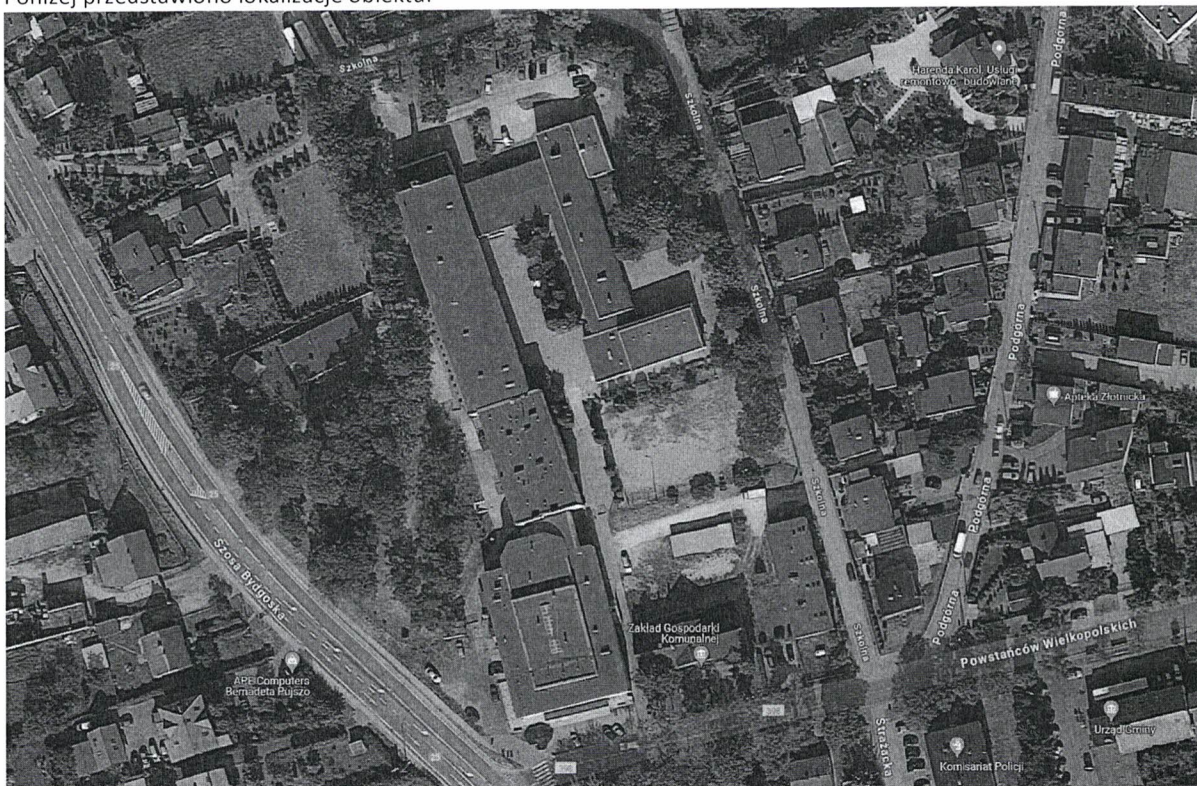
Wszystkie obiekty zostały zrealizowane w technologii tradycyjnej murowanej z wysztynieniem żelbetowym w postaci wieńców, belek i słupów.

Konstrukcje nośną stropodachów obiektów zrealizowano w technologii żelbetowej na większości powierzchni dachów. Wyjątek stanowi konstrukcja nośna stropodachu budynku frontowego urzędu gminy, gdzie zastosowano dźwigary stalowe z nośnym poszyciem z betonowych płyt korytkowych.

Dachu budynków są izolowane termicznie warstwą styropianu oraz nawierzchniowo kryte papą termozgrzewalną.

LOKALIZACJA OBIEKTU

Poniżej przedstawiono lokalizację obiektu:



1. Budynek główny Szkoły Podstawowej / Urzędu Gminy
2. Budynek Szkoły Podstawowej

WARUNKI OGÓLNE POSADOWIENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Zaprojektowaną instalację fotowoltaiczną należy montować w systemie mocowań bezpośrednich do konstrukcji nośnej dachu. Warunek ten jest istotny z uwagi na ssanie wiatru i tendencje do podrywania paneli fotowoltaicznych.

Zabrania się instalowania systemów obciążeniowych (balastowych) montażu instalacji.

Wszelkie przejścia poprzez warstwę przeciwwodną warstw stropodachu tj. papę należy zabezpieczyć przeciwwodnie. Obróbki należy dokonać w sposób zapewniający szczelność poszycia z wywiniciem na wysokość min 15cm ponad poziom poszycia.

WARUNKI SZCZEGÓŁOWE POSADOWIENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 1

Zaprojektowaną instalację fotowoltaiczną należy montować w systemie mocowań bezpośrednich do konstrukcji nośnej dachu.

Z uwagi na stalową konstrukcję nośną stropodachu i nośność elementów wypełniających w postaci płyt betonowych, korytkowych zabrania się kotwienia instalacji w konstrukcji płyt. Z uwagi na zbyt małą grubość płyt korytkowych wynoszącą 4-6cm kotwienie nie jest możliwe.

Instalację należy rozmieszczać nad żebrami płyt i montować za pomocą systemu pozwalającego powierzchniowy montaż styku przy pomocy kleju z uwzględnieniem rozmieszczenia zaprojektowanego w części br. elektrycznej projektu.

Zaprojektowano montaż 74 szt. paneli fotowoltaicznych

Charakterystyka pojedynczego panelu

- moc	670	kWp
- powierzchnia	3,1	m ²
- ciężar	34,5	kg
- ciężar powierzchniowy	11,5	kg/m ²
- ciężar konstrukcji wsporczej	5,5	kg/panel

Ciężar całkowity paneli	2553	kg
Ciężar całkowity kon. wsporczej	407	kg
Ciężar całkowity instalacji	2960	kg
Ciężar okablowania	pominięto	
Powierzchnia całkowita instalacji	230	m ²
Ciężar powierzchniowy instalacji	0,13	kN/m ²

Powierzchnia dachu ~1000 m²

Rozłożone obciążenie powierzchniowe na całości dachu od projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 0,03 kN/m²

Z uwagi na konieczność utrzymania instalacji fotowoltaicznej w stanie nieosłoniętym przed słońcem należy dokonywać konserwacji instalacji poprzez systematyczne oczyszczanie instalacji z zalegającego na niej śniegu.

Obciążenie charakterystyczne śniegiem zalegające na instalacji wynosi 0,72kN/m² instalacji.

Obciążenie powierzchniowe instalacją wynosi 0,13kN/m²

Montaż instalacji fotowoltaicznej dopuszcza się przy zachowaniu warunków użytkowania instalacji czyli nie dopuszczenia do zalegania na niej śniegu. Zabrania się zsuwania zalegającego śniegu przy czyszczeniu na wolne przestrzenie na dachu obiektu. Śnieg winien być usuwany z powierzchni instalacji poza obiekt.

Nośność konstrukcji dachu obiektu pozwala na bezpieczny montaż zaprojektowanej instalacji.

WARUNKI SZCZEGÓŁOWE POSADOWIENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDYNKU NR 2

Zaprojektowaną instalację fotowoltaiczną należy montować w systemie mocowań bezpośrednich do konstrukcji nośnej dachu.

Z uwagi na żelbetonową konstrukcję nośną stropodachu istnieje możliwość kotwienia konstrukcji wsporczej do elementów nośnych stropodachu za pomocą kotew wklejanych (chemicznych)

Instalację należy rozmieszczać nad żebrami płyt i montować za pomocą systemu pozwalającego powierzchniowy montaż styku przy pomocy kleju.

Zaprojektowano montaż 34 szt. paneli fotowoltaicznych

Charakterystyka pojedynczego panelu

- moc	670	kWp
- powierzchnia	3,1	m ²
- ciężar	34,5	kg
- ciężar powierzchniowy	11,5	kg/m ²
- ciężar konstrukcji wsporczej	5,5	kg/panel

Ciężar całkowity paneli	1173	kg
Ciężar całkowity kon. wsporczej	187	kg
Ciężar całkowity instalacji	1360	kg
Ciężar okablowania	pominięto	
Powierzchnia całkowita instalacji	105	m ²
Ciężar powierzchniowy instalacji	0,13	kN/m ²

Powierzchnia dachu ~825 m²

Rozłożone obciążenie powierzchniowe na całości dachu od projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 0,02 kN/m²

Z uwagi na konieczność utrzymania instalacji fotowoltaicznej w stanie nieosłoniętym przed słońcem należy dokonywać konserwacji instalacji poprzez systematyczne oczyszczanie instalacji z zalegającego na niej śniegu.

Obciążenie charakterystyczne śniegiem zalegające na instalacji wynosi 0,72kN/m² instalacji.
Obciążenie powierzchniowe instalacją wynosi 0,12kN/m²

Montaż instalacji fotowoltaicznej dopuszcza się przy zachowaniu warunków użytkowania instalacji czyli nie dopuszczenia do zalegania na niej śniegu. Zabrania się zsuwania zalegającego śniegu przy czyszczeniu na wolne przestrzenie na dachu obiektu. Śnieg winien być usuwany z powierzchni instalacji poza obiekt.

Nośność konstrukcji dachu obiektu pozwala na bezpieczny montaż zaprojektowanej instalacji.

OCENA STANU TECHNICZNEGO

Budynek frontowy szkoły podstawowej/urzędu gminy został zrealizowany w technologii tradycyjnej murowanej przy współpracy z elementami żelbetowymi. Stropy zostały zrealizowane w technologii żelbetowej. Więźba dachu wykonana została w technologii stalowej. Budynek posiada izolację termiczną z warstw styropianu kładzonego w technologii lekkiej mokrej.

Budynek szkoły podstawowej został zrealizowany w technologii tradycyjnej murowanej przy współpracy z elementami żelbetowymi. Stropy zostały zrealizowane w technologii żelbetowej. Więźba dachu wykonana została w technologii żelbetowej. Budynek posiada izolację termiczną z warstw styropianu kładzonego w technologii lekkiej mokrej.

WYPOSAŻANIE BUDYNKÓW

- instalacja elektryczna
- instalacja odgromowa
- instalacja wodno-kanalizacyjna
- instalacja wentylacji
- instalacja centralnego ogrzewania

OPIS TECHNICZNY I OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW

	Budynek frontowy Urzędu Gminy	Budynek szkoły podstawowej
Fundamenty	Fundamenty wykonane jako ławy i stopy żelbetowe. Nie zauważono rys, spękań ani uskoków pionowych ścian wywołanych nierównomiernym osiadaniem fundamentów budynku.	Fundamenty wykonane jako ławy i stopy żelbetowe. Nie zauważono rys, spękań ani uskoków pionowych ścian wywołanych nierównomiernym osiadaniem fundamentów budynku.
Stropy	Stropy zostały zrealizowane w technologii żelbetowej. Nie zaobserwowano zarysowań płyt stropowych.	Stropy zostały zrealizowane w technologii żelbetowej. Nie zaobserwowano zarysowań płyt stropowych.
Ściany nośne	Ściany nośne zostały wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Nie stwierdzono występowania rys na ścianach.	Ściany nośne zostały wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Nie stwierdzono występowania rys na ścianach.
Ściany działowe	Ściany działowe zostały wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Nie zauważono rys, spękań ani uskoków spowodowanych nierównomierną pracą konstrukcji budynku.	Ściany działowe zostały wykonane w technologii tradycyjnej murowanej. Nie zauważono rys, spękań ani uskoków spowodowanych nierównomierną pracą konstrukcji budynku.
Elementy żelbetowe	Z uwagi na spore przeszklenia sal lekcyjnych w budynku szkoły ściany zewnętrzne mają ustalony w szyku układ okien. Nad oknami wykonane zostały belki żelbetowe spinające filarki międzyokienne. Obserwacja stref przyporowych jak i przeszła nadproży okiennych nie wykazała występowania rys charakterystycznych dla układów belkowych. Brak jest rys w strefach przeszłowych na spodzie nadproży, brak jest rys ukośnych świadczących o przekroczonych siłach ścinających oraz nie stwierdza się rys w strefie przyporowej w górnej części belek.	Nad otworami okiennymi i drzwiowymi w budynku sali gimnastycznej zlokalizowane są nadprożowe belki żelbetowe. W części komunikacyjnej znajdują się podciągi żelbetowe. Nie stwierdzono występowania rys w strefach przeszłowych na spodzie elementów, rys ukośnych świadczących o przekroczonych siłach ścinających oraz nie rys w strefie przyporowej w górnej części belek.
Stolarka	Budynku istnieje stolarka okienna i drzwiowa pvc oraz stolarka drzwiowa drewniana. Nie stwierdzono uszkodzeń	Budynku istnieje stolarka okienna i drzwiowa pvc oraz stolarka drzwiowa drewniana. Nie stwierdzono uszkodzeń

	istniejącej stolarki.	istniejącej stolarki.
Konstrukcja dachu	Konstrukcję dachu budynku szkoły wykonano jako stalową krytą betonowymi płytami korytkowymi. Konstrukcja dachów płaskich nad wejściami do budynków wykonana jest jako żelbetowa. Nie stwierdzono zarysowań oraz spękań świadczących o nieprawidłowej pracy elementów konstrukcji dachu.	Stropodach został zrealizowany w technologii żelbetowej. Nie zaobserwowano zarysowań płyt stropowych.
Poszycie dachu	Poszycie dachu wykonano z izolacji termicznej – styropian. Nawierzchniową warstwę stanowi papa termozgrzewalna.	Poszycie dachu wykonano z izolacji termicznej – styropian. Nawierzchniową warstwę stanowi papa termozgrzewalna.
Rynny i rury spustowe	Woda opadowa odprowadzana jest na teren zielony inwestycji za pomocą istniejących rynien i rur spustowych. Stan opierzenia budynku szkoły ocenia się jako dobry. Odpływy do rur spustowych nad wejściami do budynku szkoły są niedrożne. Projektowana zmiana w zakresie odwodnienia dachów zabezpieczy dachy nad wejściami do budynków przed zastojami wód opadowych.	Woda opadowa odprowadzana jest na teren zielony inwestycji za pomocą istniejących rynien i rur spustowych. Stan opierzenia budynku ocenia się jako dobry. Miejsca odpływów do rur spustowych są niedrożne. Spadki dachu nie zapewniają odpowiedniego odwodnienia dachu. Projektowana zmiana w zakresie odwodnienia dachów zabezpieczy dach budynku przed zastojami wód opadowych.
Schody wewnętrzne	Schody wewnętrzne wykonane jako żelbetowe. Nie stwierdza się wstępowania rys, spękań, ubytków spowodowanych niewłaściwym stanem konstrukcji schodów.	Schody wewnętrzne wykonane jako żelbetowe. Nie stwierdza się wstępowania rys, spękań, ubytków spowodowanych niewłaściwym stanem konstrukcji schodów.

WNIOSKI

Planowane prace objęte zamierzeniem inwestycyjnym nie stwarzają zagrożeń dla konstrukcji budynku. Projektowane prace nie wpłyną negatywnie na stan graniczny nośności ani użytkowania budynku.

WYTYCZNE MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ

Montaż konstrukcji stalowej należy przeprowadzić w oparciu o projekt organizacji montażu sporządzony na podstawie przepisów bezpieczeństwa pracy w budownictwie oraz warunków technicznych wykonania i odbioru konstrukcji stalowych z uwzględnieniem możliwości dysponowania sprzętem. Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi бригаadami montażowymi.

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji należy:

- umiejscowić i oznaczyć osie słupów na stropodachu, a także sprawdzić poziom powierzchni stóp. Dopuszczalne odchyłki poziomu fundamentów : ± 1 [cm]
- montaż winien być poprzedzony odbiorem (operat geodezyjny) śrub kotwiących (ich osiowość , nawiązanie do osi modułowych, rzędna góry kotew fundamentowych)
- sprawdzić liczbę dostarczonych elementów i łączników, usunąć ewentualne uszkodzenia oraz ułożyć elementy w kolejności dogodnej do montażu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prostoliniowość elementów.

Po zmontowaniu szkieletu należy przeprowadzić regulację:

- położenia elementów względem poziomu i pionu,
- położenia elementów dla zachowania płaszczyzny lica

Wg PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Odchyłki osi podpór powinny być mierzone w odniesieniu do ustalonej na poziomie fundamentów siatki słupów

Odchylenie od właściwego położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących nie powinno być większe niż 6mm. Dopuszczalna odchyłka położenia śruby w grupie śrub kotwiących mierzona jest w odniesieniu do punktu centralnego grupy śrub.

Dopuszczalne pochylenie osi śruby kotwiącej w stosunku do wymaganego kierunku wynosi 1 mm na 20mm.

Wg PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością $\pm 5\text{mm}$.

Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością $\pm 5\text{ mm}$ w stosunku do wymaganego poziomu.

Tolerancje montażu słupów wg tablicy 16, PN-B-06200

MATERIAŁY

Wszystkie nowe materiały powinny posiadać atesty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

WYTYCZNE EKSPLOATACJI OBIEKTU

Projektowany obiekt należy wykorzystywać zgodnie z przeznaczeniem – w sposób zapewniający bezpieczeństwo i trwałość elementów stałych i ruchomych.

Opracowanie szczegółowych wytycznych eksploatacji obiektu oraz przeszkolenie w tym zakresie osób eksploatujących stanowią obowiązek Użytkownika.

Montaż instalacji wymaga zapewnienia higieny użytkowania w okresie zimowym zapewniający czyszczenie instalacji z zalegającego śniegu.

Zabrania się przekraczania przyjętych w projekcie obciążeń od projektowanej instalacji.

mgr inż. Damian Wenski
nr upr. POM/0309/PWOK/13
spec. konstrukcyjno-budowlana