



BIURO USŁUG INWESTYCYJNYCH

JAS-PROJEKT

Łódź ul. Maratońska 87c/16

email; jasprojekt@o2.pl tel. 513 121 770

TEMAT :

**EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCJI BUDYNKU HALI
POD KATEM MOŻLIWOŚCI PRZYSTOSOWANIA DACHU DO
MONTAŻU FOTOWOLTAIKI**

LOKALIZACJA :

93-430 ŁÓDŹ , ul. Demokratyczna 89/93, działka nr 451/35

INWESTOR :

Firma Ekol Unicon Sp. z o.o. 80-067 Gdańsk, ul. Równa 2

FAZA :

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA

BRANŻA :

BUDOWLANA

PROJEKTANT :

mgr inż. Sławomir Jagiello

Łódź czerwiec 2024 r.

SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. UCZESTNICY PROCESU INWESTYCYJNEGO
- 1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.3. ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI
- 1.6. LOKALIZACJA BUDYNKU

2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

- 2.1. SZCZEGÓŁOWY OPIS DACHU BUDYNKU.
- 2.2. OPIS STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU.
- 2.3. KONTROLNE OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI BUDYNKU.
- 2.4. OPIS STANU ZABESPIECZENIA POŻAROWEGO.
- 2.5. WNIOSKI.
- 2.6. ZALECENIA

ZAŁĄCZNIKI

- ZAŁ.1. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE
- ZAŁ.2. ZDJĘCIA
- ZAŁ.3. OBLICZENIA STATYCZNE
- ZAŁ.4. RYSUNKI

OPIS TECHNICZNY
DO EKSPERTYZY KONSTRUKCYJNO BUDOWLANEJ
BUDYNKU HALI WYKONANEJ POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI MONTAŻU
FOTOWOLTAIKI

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. UCZESTNICY PROCESU INWESTYCYJNEGO.

Inwestor; Firma Ekol Unicon Sp. z o.o. 80-067 Gdańsk, ul. Równa 2

Wykonawca: Biuro Usług Inwestycyjnych JASPROJEKT

94-007 Łódź ul. Maratońska 87c/16

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest Ekspertyza konstrukcyjno budowlana budynku Budynku Hali wykonana pod kątem możliwości montażu fotowoltaiki na jego dachu .

1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy niniejsze opracowanie obejmuje Ekspertyzę budynku Hali wykonana pod kątem możliwości montażu fotowoltaiki na jego dachu.

1.4. PODSTAWY OPRACOWANIA.

Do wykonania niniejszego opracowania posłużyły następujące elementy:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Inwentaryzację budynku.
3. Dokumentacja archiwalna
4. Aktualne normy i przepisy.

Normy;

Podstawy projektowania:

PN-EN 1990:2004

Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji.

Wymiarowanie konstrukcji:

PN-EN 1992-1-1 2008 Ap1 2010

Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu

PN-EN 1997-1; PN-EN 1997-1:2008/AC; PN-EN 1997-1:2008/Ap1; PN-EN 1997-1:2008 Ap2

PN-EN 1993-1-1: 2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

Obciążenia:

PN-EN 1991-1-1:2004 - Eurokod 1 - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe

PN-EN 1991-1-3:2005/Ap1 - Eurokod 1 - Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2 - Eurokod 1 - Obciążenie wiatrem

PN-EN 1991-1-2:2006-... obciążenia ogniem

5. Wizje lokalne i ocena elementów konstrukcyjnych wykonane w kwietniu 2023r.

1.5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU I INWESTYCJI.

Opracowanie dotyczy budynku jednokondygnacyjnego Hali produkcyjnej bez podpiwniczenia.

Przedmiotowy obiekt to dwunawowa parterowa hala wzniesiona w technologii żelbetowej prefabrykowanej (budynek nr1) z dwukondygnacyjną częścią biurowo-socjalną (budynek nr 2) od strony północnej.

Powierzchnia zabudowy całego obiektu wynosi ok. $P_z=2520,00 \text{ m}^2$.

Obiekt wyposażony jest w następujące instalacje :

- wod-kan, elektryczną, odgromową ,teletechniczną i technologiczną.

Obiekt w całości pełni funkcję produkcyjną elementów betonowych urządzeń kanalizacyjnych.

Konstrukcję hali stanowią prefabrykowane słupy żelbetowe ze wspornikami na belki podsuwnicowe. Słupy środkowe z obustronnym wspornikiem na belki, a skrajne z pojedynczym. Na belkach podsuwnicowych zamontowane są dwie suwnice ośmiotonowe, każda po jednej na nawę. Na głowicach słupów oparto dźwigary strunobetonowe konstrukcji dachu. Trzy słupy i dwa dźwigary jednospadowe tworzą pojedynczą ramę hali. Rozstaw ram wynosi 6 m, a rozstaw osiowy słupów 14,85 m. Halę stanowi 10 przęseł. Jako konstrukcję stropodachu ułożono płyty panwiowe w układzie podłużnym, po 10 szt na nawę, a pokrycie dachu stanowi cienka 5cm szlichta betonowa i warstwa papy termozgrzewalnej. Ściany osłonowe wykonano z bloczków silikatowych gr 24 cm. Ścian nie otynkowano. Posadzka betonowa. Powierzchnia zabudowy hali wynosi 1828m².

Fundamenty budynku wykonane zostały w postaci stóp fundamentowych pod słupami konstrukcyjnymi i ław fundamentowych oraz belek podwalinowych. Wszystkie istotne dla opracowania elementy zostały pokazane na rysunkach inwentaryzacyjnych-szkicowych rzutach i przekrojach.

Wymiary budynku;

długość $l=60,54\text{m}$

szerokość $b=30,20\text{m}$

wysokość części wyższej ok. $H=9,70\text{m}$

wysokość części niższej ok. $H=5,70\text{m}$

1.6. LOKALIZACJA BUDYNKU.

Budynek zlokalizowany jest w 93-430 ŁÓDŹ , ul. Demokratyczna 89/93, działka nr 451/35.

2. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.1. SZCZEGÓŁOWY OPIS KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU .

Fundamenty – pod słupy konstrukcyjne stalowe wykonane są stopy fundamentowe. Ściany zewnętrzne podłużne posadowione na belkach podwalinowych. Ściany szczytowe posadowione na ławach fundamentowych.

Ściany osłonowe elewacyjne – murowane z bloczka gazobetonowego ,a od strony szczytów licowane z cegły silikatowej 24cm.

Słupy konstrukcyjne w osi elewacyjnej i wewnętrzne; - wykonane są słupy żelbetowe prefabrykowane ze wspornikami krótkimi pod belki suwnicowe. Wszystkie słupy środkowe w przyziemiu mają wymiar 40x80cm w części dolnej a powyżej suwnicy 40x40cm. Zewnętrzne słupy pod belką suwnicową 40x60a powyżej belki 40x40cm.

Stan techniczny konstrukcyjny dostateczny. Nie stwierdzono uszkodzeń konstrukcyjnych.

Belki żelbetowe podsuwnicowe konstrukcyjne; - wykonane są w rozstawie jak słupy czyli na wspornikach słupów zewnętrznych i wewnętrznych.
Stan techniczny konstrukcyjny dobry. Nie stwierdzono uszkodzeń.

Beli sprężone nośne dachowe w osiach ram ; Dane do analizy płyt dachowych przyjęto na podstawie „Poradnika inżyniera i technika budowlanego” tom 2, wydanie trzecie zmienione, Arkady Warszawa 1982. Charakterystyka dźwigarów dachowych: - dźwigary dachowe strunobetonowe SB-I-80 dedykowane dla rozstawu podpór 15 m; - przekrój poprzeczny dźwigara dwuteowy niezmienny na długości dźwigara; - wysokość dźwigara 80 cm, szerokość górnej i dolnej półki 32 cm; - ciężar własny dźwigara z nadbetonem 62,00 kN; - dopuszczalny przęsłowy moment zginający od obciążenia całkowitego o wartości obliczeniowej $M_{Rd} = 1570 \text{ kNm}$.
Stan belek dobry nie stwierdzono uszkodzeń i nadmiernych ugięć.

Płyty dachowe ; Dach wykonany został na płytach dachowych szerokości 150cm i wysokości 30cm. Płyty zostały ułożone poziomo na podciągach/ belkach żelbetowych. Na płytach wykonane zostało zgodnie z odkrywką ; wylewka cementowa grubości ok.5cm, warstw papy termozgrzewalnej w dwóch warstwach.

Stan techniczny konstrukcyjny oceniony został jako dostateczny. Widoczne od dołu są ślady dawnych zalań i uszkodzeń płyt. Obecnie uszkodzenia zostały zabezpieczone masą cementową.

Płyty dachowe posiadają nośność od obciążenia zewnętrznego 1,85kPa.

Dach ; wykonany został z papy termozgrzewalnej na wylewce cementowej lekkiej grubości ok.5cm.

Stan pokrycia dobry. Szczelność dachu dobra.

Nadproża- żelbetowe prefabrykowane i wylewane na budowie w ścianach murowanych.

Instalacje ; W budynku wykonana jest instalacja elektryczna , wodno kanalizacyjna, wentylacji i ogrzewania oraz technologiczna.

2.2. OPIS STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU.

Wiek budynku ocenia się na ok. 40-50lat. Od tego czasu budynek przechodził kilka remontów. Jego obecny ogólny stan techniczny ocenia się jako dobry.

2.3. KONTROLNE OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI BUDYNKU.

Przeprowadzone zostały obliczenia kontrolne konstrukcji dachu budynku. Wynika z nich że;

Możliwe jest obciążenie dachu instalacją balastową fotowoltaiki na powierzchni ok.50% w układzie jak na załączonym rysunku .Obciążenie fotowoltaiki ok. 0.35kPa= 35kG/ m²

Elementem decydującym o nośności dachu są płyty dachowe dla których maksymalne zewnętrzne obciążenie wynosi 1,85kPa = 185kG/ m².

Patrz Zał. obliczeniowy.

2.4. OPIS STANU ZABESPIECZENIA POŻAROWEGO.

Poszczególne elementy konstrukcyjne i budowlane mają wg oceny następujące odporności ogniowe;

1. Konstrukcja żelbetowa dachu ;
 - dla płyt REI30
 - belki ramy i słupy prefabrykowane R60
 - pokrycie / papa i styropian/ brak danych

2.5. WNIOSKI.

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji oględzin oraz analizy wytrzymałościowej i oceny stwierdza się że:

- Stan techniczny głównej konstrukcji budynku jest w chwili obecnej dobry.
- Obecny stan techniczny pozwala na obciążenie dodatkowe budynku Hali instalacją fotowoltaiki w wysokości 0,35kPa na części dachu zgodnie z załącznikiem graficznym i obliczeniami.
- Przy projektowaniu instalacji należy uwzględnić stan odporności ogniowej dachu.
- Prace projektowe i wykonawcze wykonać w oparciu o wytyczne zawarte w punkcie 2.6.ZALECENIA

2.6. ZALECENIA

- Należy wykonać Projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu wg wytycznych.
- Niniejsza ekspertyza została wydana na podstawie badań elementów widocznych, odkrywek w losowo wybranych elementach konstrukcyjnych, oraz dokumentacji badań geologicznych. Nie można więc wykluczyć, że w trakcie prowadzenia prac remontowych, miejscowo pojawią się warunki inne niż określone w dokumentacji. W takim przypadku należy powiadomić autorów opracowania w celu podjęcia decyzji umożliwiających bezpieczną kontynuację robót.

OPRACOWAŁ:



mgr inż. Sławomir Jagiello

DUPLIKAT

Urząd Wojewódzki

Wydział Gospodarki
Przestrzennej i Regionalnej
Łódź, ul. Piotrkowska 104
(pocztę)

Łódź, dnia 9.06. 1992 r.

Nr 79/92/WL

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

Na podstawie § 5 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)

Sławomir Jagiełło

(imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa

(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 2.07. 1955 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności

konstrukcyjno-budowlanej

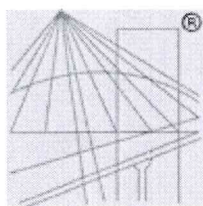
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

WA KR/3951/93 MA-BUA-14 DN 12 0432 1-83 2.700

WMT/50/500/1603/85



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-BBT-25D-X7W *

Pan Sławomir JAGIEŁŁO o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/3562/03
adres zamieszkania ul. Maratońska 87C m. 16, 94-007 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-15 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

*BIURO USŁUG INWESTYCYJNYCH
JAS-PROJEKT
ŁÓDŹ ul.MARATOŃSKA 87c/16*



EKSPERTYZA TECHNICZNA

**ANALIZA KONSTRUKCJI HALI FIRMY ECOL UNICON W ŁODZI UL.
DEMOKRATYCZNA POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI OBCIĄŻENIA
FOTOWOLTAIKĄ**

Raport obliczeniowy

Lokalizacja:

ECOL-UNICON
ul. Demokratyczna 89/93
93-430 Łódź

Inwestor:

ECOL-UNICON Sp. z o. o.
ul. Równa 2
80-067 Gdańsk

Zawartość;

1. Zakres opracowania
2. Zebranie obciążeń w stanie istniejącym
3. Obciążenia w stanie projektowanym
4. Wnioski

1. Zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest analiza konstrukcji żelbetowej dachu Hali Produkcyjnej wykonana pod kątem możliwości obciążenia fotowoltaiką

2. Zebranie obciążeń w stanie istniejącym

W niniejszym punkcie przedstawione zostaną obciążenia stałe oraz zmienne działające na konstrukcję budynku w stanie istniejącym.

Obciążenia stropodachu w części podwyższenia budynku

Obciążenie stałe stropodachu					
Materiał	Ciężar [kN/m ³]	Grubość [m]	g_k [kN/m ²]	$Y_{Gj,sup}$	$Y_{Gj,inf}$
2x papa termozgrzewana	-	-	0,10	1,35	1,00
Wylewka cementowa	19	0,05	0,95	1,35	1,00
Płyta dachowa panwiowa	-	-	1,45	1,35	1,00
Suma			2,5	-	-
Suma bez uwzgl. ciężaru płyty dachowej			1,05	-	-

Obciążenie użytkowe stropodachu		
Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]
Kat. H - Dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw		0,40
		$Y_{Gj,sup}$
		1,5

Obciążenie śniegiem stropodachu		
Określenie wartości obciążenia równomiernego śniegiem dachu		
Wzór normowy	$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	
Strefa obciążenia śniegiem gruntu	2	
Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu	$s_k =$	0,9
Współczynnik ekspozycji	$C_e =$	1
Współczynnik termiczny	$C_t =$	1
Podstawowy współczynnik kształtu dachu	$\mu_i =$	0,8
Wartość obciążenia równomiernego dachu	$s =$	0,72

3. Zebranie obciążeń w stanie projektowanym.

W niniejszym punkcie przedstawione zostaną obciążenia stałe oraz zmienne działające na konstrukcję budynku w stanie istniejącym.

Obciążenia stropodachu w części podwyższenia budynku

Obciążenie stałe projektowane stropodachu					
Materiał	Ciężar [kN/m ³]	Grubość [m]	g_k [kN/m ²]	$Y_{Gj,sup}$	$Y_{Gj,inf}$
2x papa termozgrzewana	-	-	0,10	1,35	1,00
Wylewka cementowa	19	0,05	0,95	1,35	1,00
Obciążenie zastępcze od paneli fotowoltaicznych			0,18	1,35	1
Płyta dachowa panwiowa	-	-	1,45	1,35	1,00
Suma			2,68	-	-
Suma bez uwzgl. ciężaru płyty dachowej			1,23	-	-

Ciężar paneli fotowoltaicznych z obciążenia na 1m² – 0,35kPa .

Ciężar w rozproszeniu 50% na 1m²- 0,18kPa

Nośność płyty panwiowej / od obciążeń stałych i śniegu Hali- $g+s = 1,23+0,72= 1,95kPa$

Obciążenie dopuszczalne na płytę panwiową wg danych producenta $Q=1,85kPa$

Przekroczenie ok.5% projektant określa jako dopuszczalne.

Uwaga; z uwagi na zbliżony do projektowanego ciężar obciążenia dachem dźwigara sprężonego oraz z uwagi na jego dobry stan techniczny pominięto analizę jego aktualnej nośności którą oceniono na wystarczającą.

M dopuszczalny dla dźwigara= 1570kNm wg danych producenta.

Obciążenie od dachu= $6 \times (2,68+0,72)=20,40kN/mb$

Obciążenie od dźwigara= $62/15=4,13kN/mb$

Razem ; 24,53kN/mb

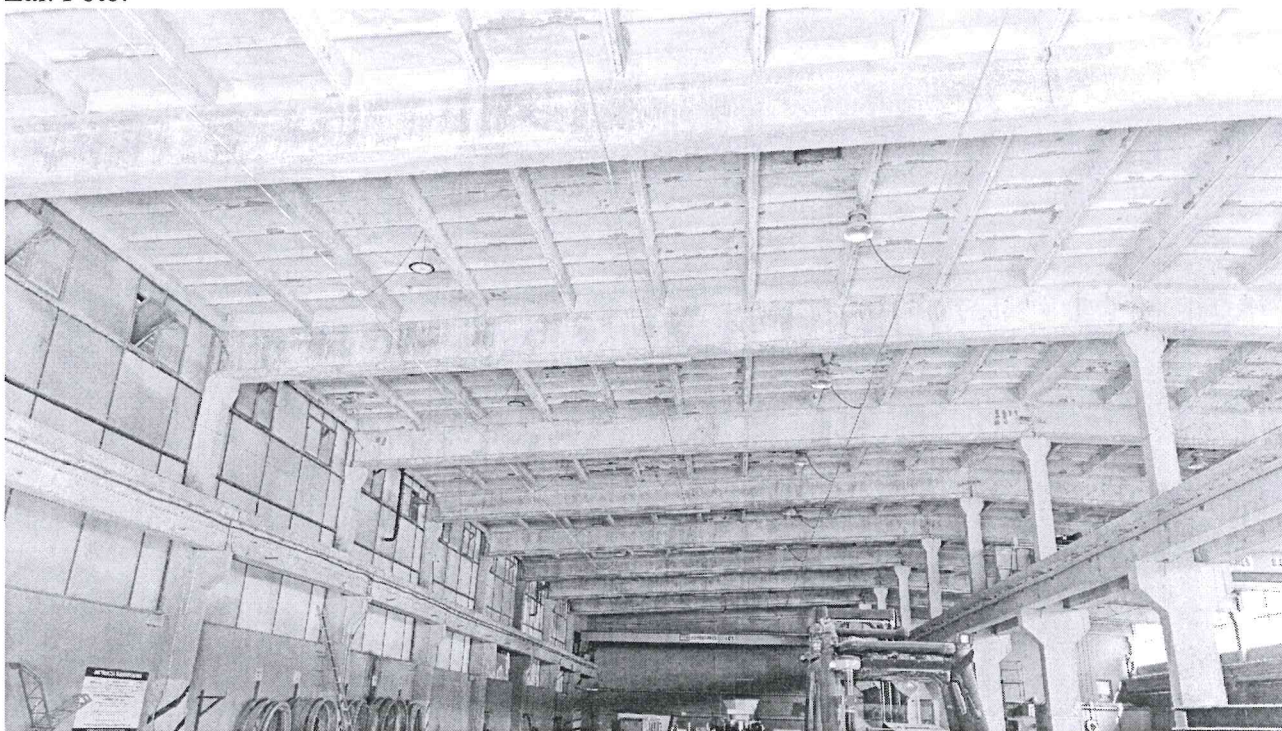
$M_{ch}=0,125 \times 24,53 \times 15 \times 15= 689kNm \times 2=1378$

$M_{obl}= 689 \times 2=1378kNm < 1570= M_{dop}$.

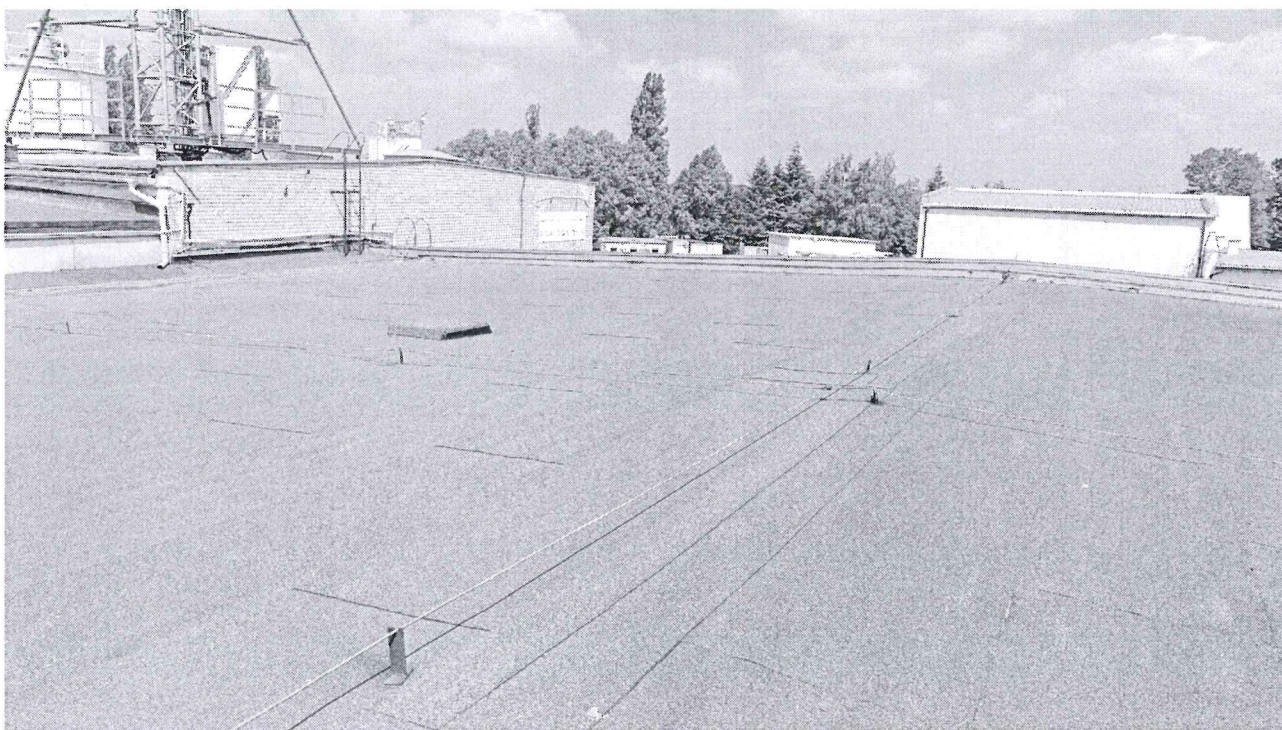
4. Wnioski.

Projektowane obciążenia spełniają wymagania elementów konstrukcyjnych przy rozproszeniu paneli fotowoltaicznych do 50% powierzchni

Załącznik. Foto.



Fot.1. Widok Hali od wnętrza



Fot.2. Widok dachu