

OCENA TECHNICZNA

WYKONAWCA

ZENITSOLAR Sp. z o.o.
Plac Solny 14 lok. 3
50-062 Wrocław

OBIEKT

BUDYNKI MZK W JELENIEJ GÓRZE
Ul. Wolności 145, 58-500 Jelenia Góra

ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO

MIASTO: JELENIA GÓRA
ULICA: - UL. WOLNOŚCI 145

POZOSTAŁE
DANE
ADERSOWE

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: JELENIA GÓRA
OBRĘB: JELENIA GÓRA

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Opracował	mgr inż. Marcin KLIM	do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. konstrukcyjnej nr - OPL/0654/PWOK/10	KONSTRUKCJA	10.2022	
SPIS TREŚCI					
1. Strona tytułowa oceny technicznej					str.1
2. Część opisowa oceny technicznej					str. 2-13
3. Załączniki - Uprawnienia budowlane - Zaświadczenie z Izby					str. 14-16 str. 16
<i>Namysłów, 10.2022 r.</i>					

OCENA TECHNICZNA

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie wykonawcy;
- Wizja lokalna i wywiad środowiskowy;
- Obowiązujące normy i przepisy;

2. Cel oceny technicznej

Celem oceny technicznej jest ocena możliwości montażu paneli fotowoltaicznych PV na dachach obiektów Miejskiego Zakładu Komunikacji w Jeleniej Górze. W skład obiektów budowlanych wchodzi: hala autobusowa, budynek dyspozytorni, budynek biurowy, wiatka do tankowania.

3. Opis istniejących obiektów budowlanych

3.1. Budynek hali autobusowej

3.1.1. Dane ogólne

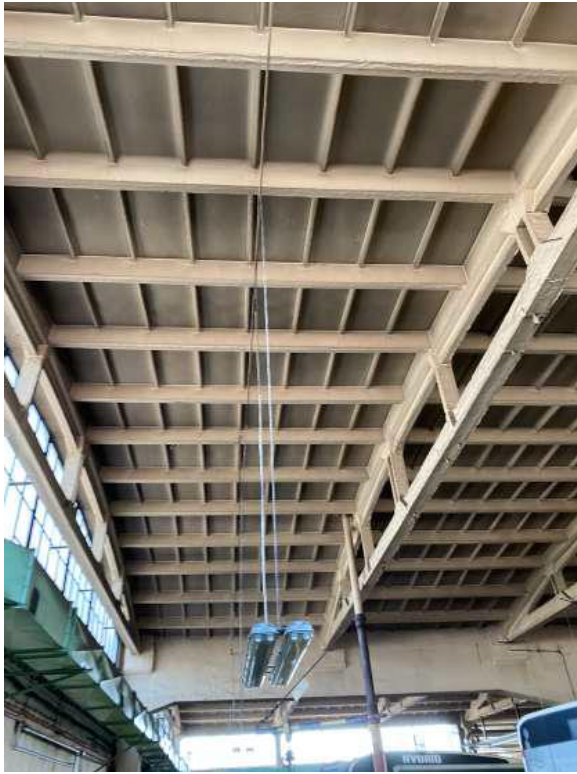
Przedmiotowy budynek hali autobusowej jest budynkiem parterowym. Budynek w technologii żelbetowej prefabrykowanej. Z wypełnianiem ścianami z elementów drobnowymiarowych. Dachy płaskie i łukowe, pokryte papą. Konstrukcja dachu z wiązarów żelbetowych łukowych. Konstrukcja dachu z pyt korytkowych Słupy żelbetowe.

3.1.2. Ocena techniczna elementów obiektu

- Stropodach – stan techniczny dobry;

3.1.3. Dokumentacja fotograficzna





3.2. Budynek dyspozytorni

3.2.1. Dane ogólne

Przedmiotowy budynek dyspozytorni jest budynkiem parterowym. Budynek w technologii tradycyjnej, ścianami z elementów drobnowymiarowych. Dachy żelbetowy płaski, pokryty papą.

3.2.2. Ocena techniczna elementów obiektu

- Stropodach – stan techniczny dobry;

3.2.3. Dokumentacja fotograficzna



3.3. Budynek biurowy

3.3.1. Dane ogólne

Przedmiotowy budynek biurowy jest budynkiem 4-kondygnacyjnym. Budynek w technologii tradycyjnej. Ściany z elementów drobnowymiarowych. Stropy i dach żelbetowy płaski, pokryty papą.

3.3.2. Ocena techniczna elementów obiektu

- Stropodach – stan techniczny dobry;

3.3.3. Dokumentacja fotograficzna



3.4. Wiata do tankowania

3.4.1. Dane ogólne

Przedmiotowy wiata konstrukcji stalowej. Dach płaski pokryty blachą trapezową na płatwiach.

3.4.2. Ocena techniczna elementów obiektu

- Dach – stan techniczny dobry;


3.4.3. Dokumentacja fotograficzna



4. Dane dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych

4.1. Dane techniczne paneli PV


Glacier Series G8



WP-XXX/G8-108H

Half-Cut Monokrystaliczny moduł PERC

Technologia mono PERC	Zakres mocy wyjściowej	Maksymalne napięcie układu	Maksymalna sprawność
108 OGNIW	410-425 W	1500V DC	21.70%



WYJĄTKOWA WYDAJNOŚĆ PRODUKTU

- Technologia Half-Cut
- Wysoka moc wyjściowa do 425 W z maksymalną sprawnością 21,70%
- Redukcja ryzyka powstania hotspotów dzięki optymalizacji połączeń i niższemu prądowi pracy
- Niska utrata mocy w warunkach zacienienia

WYSOKA NEZAWODNOŚĆ

- Monitorowane i testowane ze wzmocnionym systemem jakości
- Solidna rezystancja PID zapewniona przez optymalizację
- 100% EL podwójna kontrola
- Zminimalizowane mikropeknienia dzięki innowacyjnej technologii cięcia
- Pozytywna gwarancja tolerancji 0/+5W

CERTYFIKOWANE DLA EKSTREMALNYCH WARUNKÓW POGODOWYCH


- Wytrzymałość mechaniczna do 5400 Pa / 2400 Pa

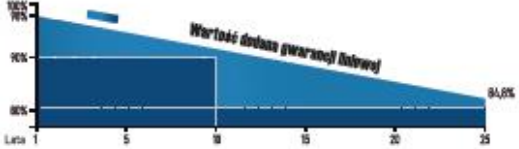
WYBÓR LEPSZEJ INWESTYCJI

- Większa moc wyjściowa
- Wyższa wydajność modułu, konstrukcja 1500V DC, aby zapewnić wyższą wydajność energetyczną, oszczędzając koszty BOS
- 15-letnia gwarancja na produkt i 25-letnia gwarancja wydajności liniowej


CERTYFIKATY

IEC61215, IEC61730
ISO 9001:2015 System zarządzania jakością
ISO 14001 System zarządzania środowiskowego
OHSAS 18001 Międzynarodowe standardy BHP

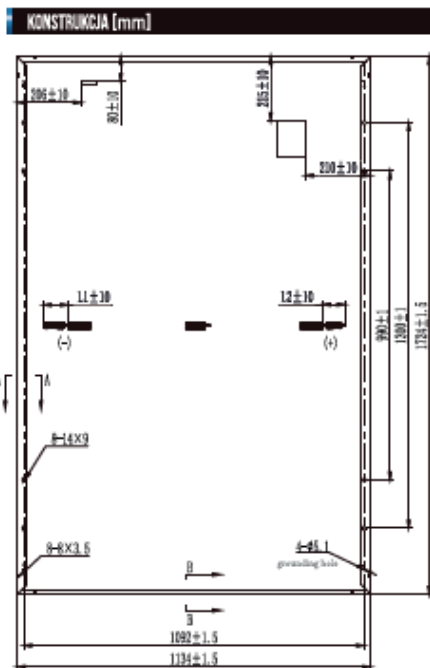




15 lat gwarancji produktowej | 25 lat gwarancji na wydajność liniową



Precision and Passion



DANE ELEKTRYCZNE (STC*)

Klasa mocy	410	415	420	425
Moc maksymalna (Pmax) [W]	410	415	420	425
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	37,23	37,48	37,63	37,79
Prąd zwarciaowy (Isc) [A]	13,98	14,06	14,14	14,22
Napięcie mocy maksymalnej (Vmpp) [V]	31,44	31,60	31,74	31,91
Prąd mocy maksymalnej (Impp) [A]	13,05	13,14	13,24	13,33
Sprawność modułu [%]	21,0	21,20	21,50	21,70
Tolerancja mocy	0 ~ +5W			

*Napięcie promieniowania 1 000W/m², Temperatura ogniwa 25°C, AM 1,5

DANE ELEKTRYCZNE (NOCT*)

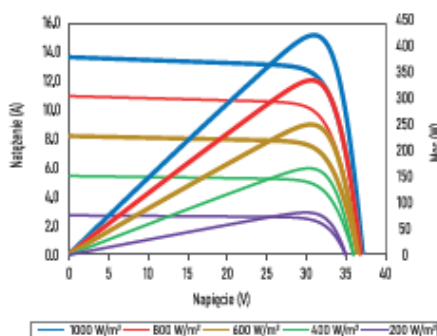
Klasa mocy	410	415	420	425
Moc maksymalna (Pmax) [W]	305	309	312	316
Napięcie obwodu otwartego (Voc) [V]	35,38	35,52	35,67	35,82
Prąd zwarciaowy (Isc) [A]	11,28	11,35	11,41	11,48
Napięcie mocy maksymalnej (Vmpp) [V]	29,80	29,95	30,08	30,24
Prąd mocy maksymalnej (Impp) [A]	10,23	10,32	10,37	10,45

*Napięcie promieniowania 800W/m², Temperatura otoczenia 20°C, Prędkość wiatru 1 m/s

DANE MECHANICZNE

Łeść ogniw	108 ogniw (6 x 18)
Typ ogniw	Monokrystaliczne 182 mm x 91 mm
Wymiary L*W*H (mm)	1724 x 1034 x 35 mm
Waga [kg]	21,0
Szkło	Szkło hartowane 3,2 mm z powłoką antyrefleksyjną
Rama	Anodizowany stop aluminium
Sierzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody bypassowe
Przewody wyjściowe	4 mm ² (IEC), 1100 mm
Obciążenie wiatrem/śniegiem	2400 Pa / 5400 Pa
Złącza	Stałki EVO2 lub kompatybilne

CHARAKTERYSTYKA PRĄDOWO - NAPIĘCIOWA WP-425/68-108H



WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATUROWE

Nominalna temperatura pracy (NOCT)	45°C ± 2°C
Temperaturowy współczynnik mocy Pmax	-0,39% / °C
Temperaturowy współczynnik napięcia Voc	-0,29% / °C
Temperaturowy współczynnik prądu Isc	0,049% / °C

DOPUSZCZALNE PARAMETRY

Temperatura pracy	-40°C do +85°C
Maksymalne napięcie układu	1000 V / 1500 V DC (IEC)
Maksymalny bezpiecznik szeregowy	25 A
Klasa modułu	Klasa A
Klasyfikacja ogniw	Klasa C

INFORMACJE O OPAKOWANIU

Liczba modułów na paletę	31 sztuk
Liczba modułów na 40' kontenera	805 sztuk

*Watt power zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w opisanych informacjach w dowolnym momencie bez uprzedzenia. Prosimy o zapamiętanie się w najnowszej wersji karty katalogowej, która zostanie dołączona do wążkowej umowy zawartej przez strony w odniesieniu do wszystkich transakcji związanych z zakupem i sprzedażą produktów opisanych w niniejszym dokumencie.

WP-425/68-108H

HJT TECHNOLOGY EX470-490HJT(HC)M(B)(166*83 BIFACIAL)

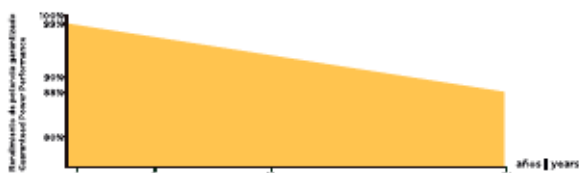


Exiom Solution projektuje, produkuje i dostarcza wysokowydajną technologię solarną na całym świecie. Nasze wysoko-sprawne ogniwa, pozwalają nam produkować różne rodzaje modułów, aby budować wysokiej jakości instalacje.

Exiom Solution designs, manufactures and delivers high-performance solar electric technology worldwide. Our high-efficiency solar cell let us manufacture the different kinds of panels to get the most efficient in your installations.



LINIOWA GWARANCJA MOCY



22.0
%

Doskonałe uzyski energetyczne
Sprawność do 22,0% dzięki najnowszej technologii



Szeroki zakres pracy

Bardzo dobra praca w warunkach słabego naświetlenia i znacznie lepsza praca przy wysokich temperaturach, względem klasycznych modułów. Rewelacyjny współczynnik temperaturowy mocy Pmax.



Technologia Multi Busbar
Wykorzystanie technologii 9BB w połączeniu z technologią half-cut zapewnia większe uzyski

5,400
2,400
Pascal

Wysoka odporność

Certyfikowane pod kątem odporności na obciążenie śniegiem i wiatrem. Dzięki temu pracują równie w surowych warunkach klimatycznych.



Zwiększona sprawność bifacial
Bifacialność >80% znacznie zwiększa uzyski spodniej strony zapewniając ogromną przewagę



Najdłuższa gwarancja liniowa mocy na rynku
Dzięki wykorzystaniu technologii HJT, zapewniamy wolniejszą degradację ogniwa. Gwarantujemy spadek o mniej niż 12% w ciągu pierwszych 30 lat eksploatacji.

HEAD OFFICE: C/ SAN FRANCISCO, 5 - 5. 33003. OVIEDO
PHONE: +34 984 033 709 WWW.EXIOMSOLUTION.COM

Especificaciones sujetas a cambios técnicos y pruebas.
Exiom Solution se reserva el derecho de la correcta interpretación final.
Specifications subject to technical changes and tests.
Exiom Solution reserves the right of final interpretation.
Parametry mogą ulegać zmianom. Exiom zastrzega prawo do właściwej interpretacji parametrów.

EX470-490HJT(HC)M(B)(166*83 BIFACIAL)

HJT TECHNOLOGY

PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC*)

Moc maksymalna - P _{max} (W)	470	475	480	485	490
Napięcie obwodu otwartego - Voc (V)	53.48	53.61	53.74	53.87	54.00
P _{mp} zwracowy - I _{sc} (A)	10.70	10.76	10.82	10.92	11.00
Napięcie mocy maksymalnej - V _{MP} (V)	45.66	45.86	46.08	46.28	46.48
P _{mp} mocy maksymalnej - I _{MP} (A)	10.30	10.36	10.43	10.48	10.54
Sprężoność modułu (%)	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5
Maksymalne napięcie systemu	1500Vdc (IEC / UL)				
Maksymalne zabezpieczenie	20A				
Tolerancja mocy	(-0,+4.99W)				
Bifaciality (%)	85±5				

BSTC**

Moc maksymalna - P _{max} (W)	520	525	530	535	540
Napięcie obwodu otwartego - Voc (V)	55.33	55.93	56.53	57.13	57.73
P _{mp} zwracowy - I _{sc} (A)	11.61	11.65	11.69	11.73	11.77
Napięcie mocy maksymalnej - V _{MP} (V)	46.60	46.80	47.00	47.20	47.40
P _{mp} mocy maksymalnej - I _{MP} (A)	11.61	11.65	11.69	11.73	11.77

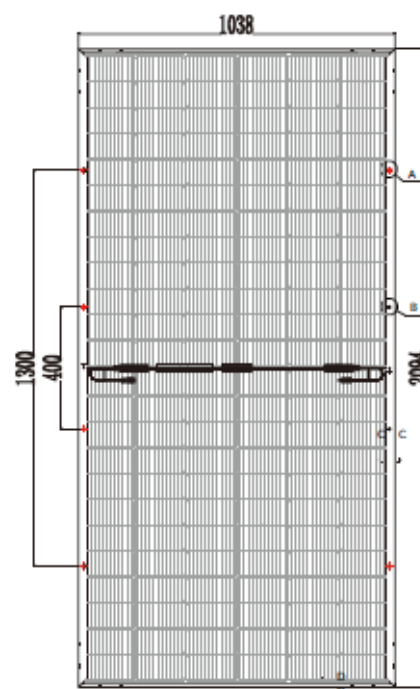
*STC: nasłonecznienie 1000 W/m², temperatura modułu 25°C, AM-1.5; Best in Class AAA solar simulator tolerancja pomiaru +/- 3%.

**BSTC: Nasłonecznienie z prądu 1000W/m², natężenie spodu 135W/m², spectrum AM1.5, temperatura otoczenia 25°C. Parametry zgodne z RETC osiągnięte dla modułu nasłonecznionego.

PARAMETRY MECHANICZNE

Struktura	Szkło/ POE/ ogniw/ POE/szkło
Typ ogniw	HJT Mono 166 x 83 mm
Połączenie ogniw	144 (72x2)
Wymiary modułu	2094x1038x30 mm
Waga	27 kg
Inne	IP68, 3 drogi by-pass
Przewód	4.0mm ² , 50cm (+), 50cm (-), długość motta dostosować
Złącza	Odporny na UV/Kompatybilne MC4
Rama	Anodowane aluminium
Odporność prądu	5400 Pa
Odporność tyłu	2400 Pa
Grubość szkła	(F) 2.0mm AR (B) 2.0mm

RYСУNKI



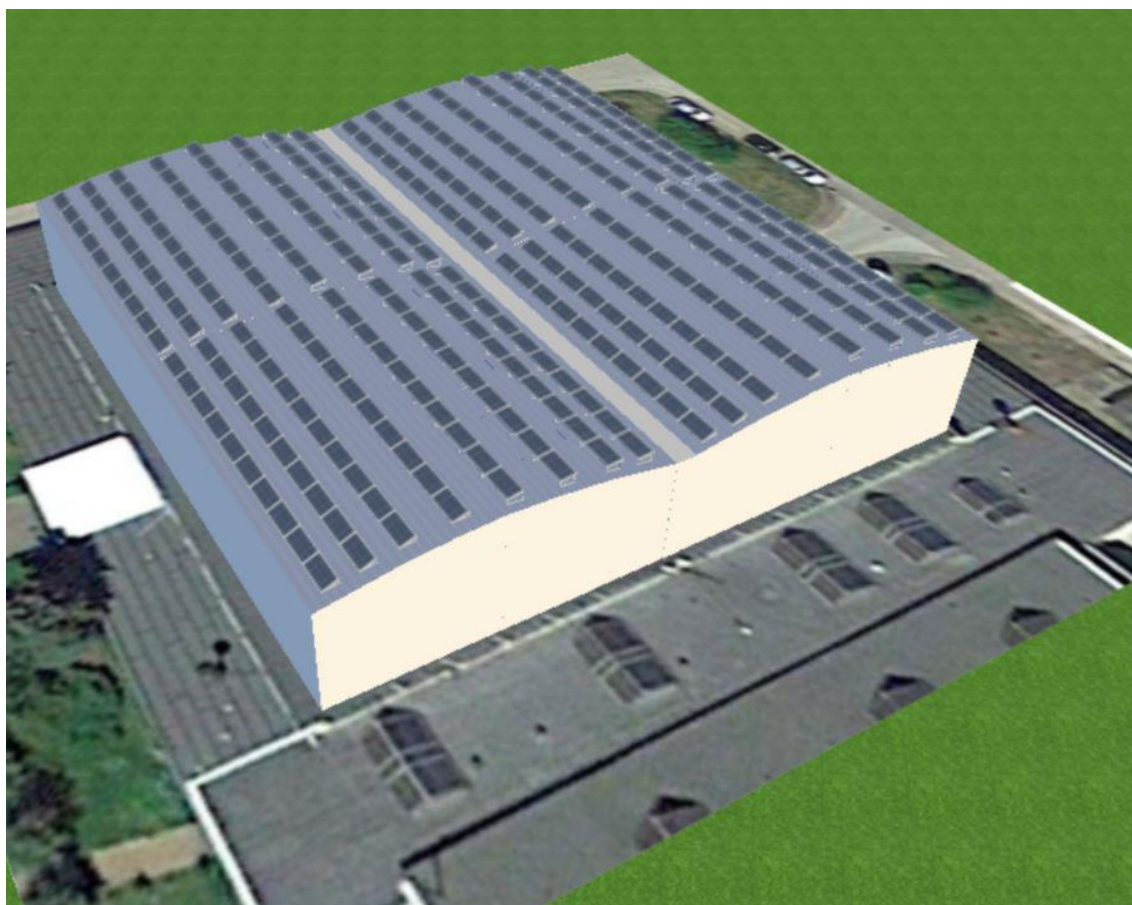
PARAMETRY TEMPERATUROWE

Nominalna temperatura pracy (NOCT)	45°C (±2°C)
Współczynnik temperaturowy P _{max}	-0.24 %/°C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0.22 %/°C
Współczynnik temperaturowy I _{sc}	0.04 %/°C

CERTYFIKATY



4.2. Schemat rozmieszczenia



4.3. Zestawienie obciążeń stropodachu

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy płaskie

Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

- Dach płaski
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 1;
 - $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 1,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,700 = \mathbf{0,560 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = 0,562 \cdot 1,5 = \mathbf{0,84 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem zostaje pominięte ponieważ budynek posiada ściany attykowe osłaniające połać dachowa, a planowane panele PV będą posiadały wiatrownice.

4.4. Sposób montażu

Montaż paneli PV w układzie poziomym na gotowych stelażach aluminiowych. Stelaże posiadają od tylnej strony wiatrownicę zabezpieczającą element przed poderwaniem przez wiatr. Ponadto są obciążone balastem w postaci bloczków betonowych. W rozliczeniu na 1m^2 obciążenie sumaryczne od paneli PV wraz ze stelażem i balastem wynosi. Panel PV – $0,12 \text{ kN/m}^2$, Stelaż – $0,08 \text{ kN/m}^2$, Balast – $0,36 - 0,55 \text{ kN/m}^2$. Ciężar na 1m^2 uzależniony jest od ustawienia i ilości powtarzalnych elementów w rzędzie.

Zestawienie obiektów budowlanych z zakładanym obciążeniem:

1. Hala autobusowa – konstrukcja aluminiowa z panelami obciążona balastem – obciążenie $0,50 - 0,55 \text{ kN/m}^2$
2. Budynek dyspozytorski – konstrukcja aluminiowa z panelami obciążona balastem – obciążenie $0,50 - 0,55 \text{ kN/m}^2$
3. Budynek biurowy – konstrukcja aluminiowa z panelami obciążona balastem – obciążenie $0,50 - 0,55 \text{ kN/m}^2$
4. Wiata do tankowania konstrukcja aluminiowa z panelami kotwiona do stropodachu – przewidywane obciążenie – $0,20-0,25 \text{ kN/m}^2$

5. Wnioski i zalecenia

Ciężar paneli fotowoltaicznych wraz z konstrukcją i balastem mieści się w przedziale $0,5 - 0,55 \text{ kN/m}^2$. Obciążenie śniegiem na stropodach wynosi $0,84 \text{ kN/m}^2$. Poprzez montaż paneli fotowoltaicznych wprowadzamy dodatkowe obciążenie jak wyżej.

W związku z montażem paneli na dachu padający śnieg będzie zalegał w tych miejscach na panelach. W momencie gdy panele zaczynają działać, rozgrzewają się powodując częściowe topnienie śniegu.

W związku z powyższym zakłada się redukcję obciążenia śniegiem od 50%. Co da nam wartość 0,25-0,275 kN/m². Pozostała część śniegu zsunie się na połąc dachową. Ale będzie znajdować się na ścieżkach technologicznych nieobciążonych. Ponad to jej ilość nie będzie przekraczać dopuszczalnej. Dodać należy, że nie było możliwości technicznej sprawdzić części zamkniętej stropodachu między płytami korytkowymi a właściwym stropem na budynku biurowym. Obiekty są w ciągłej eksploatacji. Nie zanotowano widocznych nieprawidłowości tj, klawiszowania płyt korytkowych , zarysowań czy pęknięć. Konstrukcja stalowa wiaty do taknowania dobra. Obciążenia nie przekroczą dopuszczalnych norm.

UWAGA:

Warunkiem niezbędnym do montażu paneli fotowoltaicznych na dachu jest obowiązek Inwestora na regularne usuwanie warstwy śniegu z paneli oraz z dachu.

Podsumowując stwierdza się, że przedmiotowe obiekty MZK w Jeleniej Górze znajduje się w dobrym stanie technicznym. Planowany montaż paneli fotowoltaicznych na stropodachu obiektów wraz z konstrukcją i balastem nie będzie zagrażał zdrowiu i życiu ludzi.

Podczas montażu konstrukcji należy zachować bezwzględną ostrożność aby nie uszkodzić warstwy pokrycia z papy termozgrzewalnej oraz warstwy izolacji termicznej, obróbek i wykonanych tynków. Wszelkie uszkodzenia powstałe w trakcie montażu należy zgłosić do Inspektora Nadzoru Inwestorskiego , wstrzymać prace do czasu ustalenia warunków naprawy. Za wszelkie uszkodzenia odpowiada wykonawca paneli fotowoltaicznych.

Autor Opracowania
mgr inż. Marcin KLIM