



Nr arch.: KMN/UR09.1

KMN/UR09.1-K

| | |
|---------------------------------------|--|
| NAZWA OBIEKTU: | Przedszkole nr 10 |
| ADRES OBIEKTU: | 44-200 Rybnik, ul. Św. Józefa 9 Działka nr 2430/131 Obręb: 0089 Rybnik |
| INWESTOR : | Miasto Rybnik 44-200 Rybnik, ul. Chrobrego 2 |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: | KOMAN FPUH Zielonka Andrzej 44-251 Rybnik, ul. Sygnały 18 www.koman.com.pl |
| TYTUŁ OPRACOWANIA: | Mikroinstalacja fotowoltaiczna dla budynku użyteczności publicznej |
| STADIUM : | EKSPERTYZA BUDOWLANA |
| KONSTRUKCJA PROJEKTOWAŁ | inż. Krzysztof Sobik nr upr. 601/01 |
| INSTALACJE ELEKTRYCZNE PROJEKTOWAŁ | inż. Andrzej Zielonka nr upr. 1262/06 |

Rybnik, wrzesień 2020r.

Część graficzna:

| | | |
|---|---|---------------|
| 1 | Rozmieszczenie paneli PV na dachu – wersja A: ułożenie na płasko | KMN/UR09.1-1A |
| 2 | Rozmieszczenie paneli PV na dachu – wersja B: ułożenie na podkonstrukcji typu delta dłuższym bokiem | KMN/UR09.1-1B |
| 3 | Rozmieszczenie paneli PV na dachu – wersja C: ułożenie na podkonstrukcji typu delta krótszym bokiem | KMN/UR09.1-1C |

SPIS TREŚCI

| | |
|--|---|
| SPIS TREŚCI | 2 |
| 1. OPIS PROJEKTU | 3 |
| 1.1. Podstawa wykonania ekspertyzy | 3 |
| 1.2. Przedmiot ekspertyzy | 3 |
| 1.3. Zakres ekspertyzy | 3 |
| 1.4. Założenia projektowe | 3 |
| 1.5. Dane konstrukcyjne | 3 |
| 2. OPIS TECHNICZNY | 4 |
| 2.1. Opis obiektu | 4 |
| 2.2. Ocena stanu technicznego | 4 |
| 2.3. Przegląd dostępnych rozwiązań i wersji | 4 |
| 2.4. Dobór i warianty rozmieszczenia paneli PV | 6 |

1 . OPIS PROJEKTU

1 . 1 . Podstawa wykonania ekspertyzy

- Umowa zawarta pomiędzy Miastem Rybnik, a Andrzejem Zielonka prowadzącym działalność pod nazwą „KOMAN” F.P.U.H. z siedzibą w Rybniku, ul. Sygnały 18
- SIWZ
- uzgodnienia projektowe z Inwestorem i Użytkownikiem
- Inwentaryzacja budowlana budynku przedszkola nr 10 aut. Janina Stula z czerwiec 2009.

1 . 2 . Przedmiot ekspertyzy

Przedmiotem opracowania jest analiza możliwości posadowienia mikroinstalacji fotowoltaicznej dla budynku Przedszkola nr 10 w Rybniku przy ul. Św. Józefa

1 . 3 . Zakres ekspertyzy

W skład opracowania wchodzi:

- a) Opis stanu istniejącego
- b) Przegląd dostępnych rozwiązań i wersji
- c) Opis rekomendowanych rozwiązań i wytyczne montażowe

1 . 4 . Założenia projektowe

Do opracowania projektu przyjęto następujące założenia:

1. Dobór materiałów i technologii:

Przy projektowaniu należy uwzględnić rozwiązania ekonomicznie uzasadnione. Uwzględnić należy również przyszłe koszty eksploatacji (koszt konserwacji elementów mikroinstalacji PV jak i dachu budynku)

2. Pozostałe normy i przepisy, m.in.:

1) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami; według stanu na dzień po 8 kwietnia 2019

1 . 5 . Dane konstrukcyjne

| | |
|--------------------|---|
| Konstrukcja dachu: | dach z prefabrykowanych płyt korytkowych na ściankach kolankowych z cegły pełnej; |
| Spadek połaci: | 12° |
| Pokrycie dachu: | papa bitumiczna |

2 . OPIS TECHNICZNY

2 . 1 . Opis obiektu

Budynek przedszkola jest piętrowy, podpiwniczony, pokryty dwuspadowym dachem o całkowitej powierzchni ok. 350 m². Dach z prefabrykowanych płyt korytkowych na ściankach kolankowych z cegły pełnej; nachylenie połaci dachowych 12°. Pokrycie dachu – papa bitumiczna. Od krótszych boków dach zakończony attykami. Orientacja budynku wschód – zachód, z niewielkim odchyleniem w kierunku wschodnim (2°). Na dachu zainstalowane już są panele instalacji solarnej pod kątem 45°, widoczne z poziomu terenu.

Budynek sąsiaduje od wschodu z wysoką zabudową osiedla „Dworek”, od zachodu z zabudową wielorodzinną. Teren nie jest objęty ochroną konserwatorską.

Zgodnie z § 209 ust. 2 warunków technicznych obiekty takie jak przedszkola klasyfikowane są do kategorii zagrożenia ludzi ZL II. Konstrukcja dachu spełnia wymagania odporności pożarowej klasy jak dla budynku klasy „B” tj. R30, przekrycie dachu klasy RE30 i NRO.

2 . 2 . Ocena stanu technicznego

Budynek nie wykazuje nierównomiernego osiadania, stropy i belki nie wykazują nadmiernych ugięć i zarysowań. Budynek jest poddawany bieżącym remontom a wszystkie usterki usuwane są na bieżąco. Wobec powyższego stan techniczny budynku można określić jako dobry i nadający się do wykonania instalacji fotowoltaicznej.

W związku z tym że budowana instalacja ma żywotność 25-30 lat zaleca się wykonania nowego pokrycia przed wykonaniem instalacji

2 . 3 . Przegląd dostępnych rozwiązań i wersji

Instalacja generatora fotowoltaicznego z zastosowaniem systemu montażowego stanowi dodatkowy nacisk na dach i obciążenie związane z działaniem wiatru. Dla dachu poddanego analizie dostępne są następujące rozwiązania montażu paneli fotowoltaicznych:

A) Montaż za pomocą kotwienia

Konstrukcje wsporcze paneli mocowane do dachu za pomocą kotew 2-gwintowych. Wymagane 4 lub 6 kotew na podkonstrukcję skrajnych paneli i 2 lub 4 kotwy na podkonstrukcję środkowych paneli w rzędzie.

Kotwy naruszają pokrycie dachu i wymagają starannego odtworzenia pokrycia ze względu na trudny późniejszy dostęp. Materiał kotwy i nakrętek musi być odporny na korozję.

Technika jest odpowiednia dla wszystkich typów podkonstrukcji, przy większych kątach nachylenia niż 30° i przy montażu wertykalnym paneli jest techniką zalecaną ze względu na przenoszenie znacznych obciążeń od wiatru.

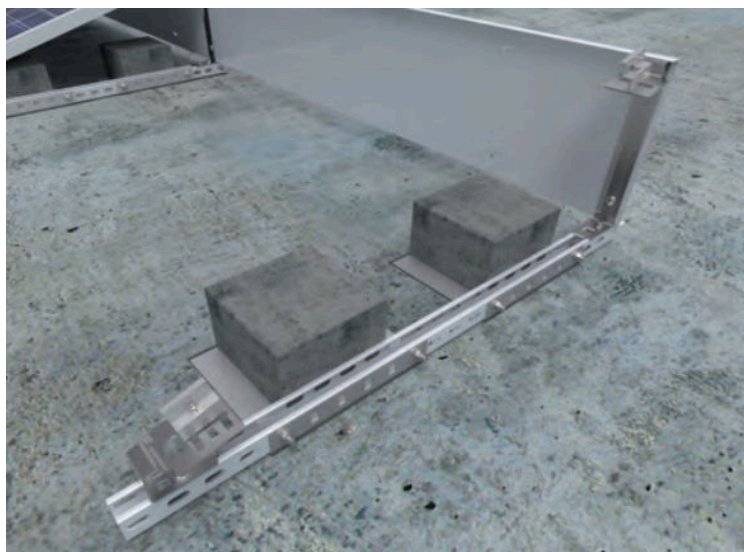


B) Montaż balastowy lekki

Konstrukcje wsporcze paneli układane są na matach antywibracyjnych i dociążane za pomocą bloczków fundamentowych z betonu wodoodpornego B20 W-6 lub W8. Najczęściej skrajne konstrukcje w rzędzie dociążane są masą ok. 75 kg, dla pozostałych paneli 50 kg.

Technika jest odpowiednia dla typów podkonstrukcji o kącie nachylenia max. 30° i przy montażu horyzontalnym paneli, tylna strona konstrukcji wyposażona musi być w osłonę przed wiatrem.

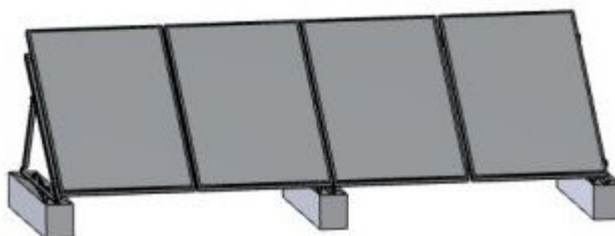
Konstrukcje tego typu są nieinwazyjne – nie naruszają pokrycia dachu i umożliwiają zmianę lokalizacji celem remontu pokrycia.



C) Montaż balastowy ciężki

Elementy betonowe np. krawężniki 8x30x100 z betonu wodoodpornego B20 W-6 lub W8 przyklejane są do pokrycia dachu, układane na dodatkowych paskach papy. Do tych elementów kotwione są podkonstrukcje paneli. Rekomendowana sumaryczna masa dla całej konstrukcji to ok. 75 kg na panel. Technika jest odpowiednia dla typów podkonstrukcji o kącie nachylenia max. 45° i przy montażu wertykalnym paneli.

Konstrukcje tego typu są nieinwazyjne – nie naruszają pokrycia dachu i umożliwiają zmianę lokalizacji celem remontu pokrycia, lecz sumaryczna masa balastu jest większa.



Rekomendowanym rozwiązaniem dla rozpatrywanego dachu są konstrukcje balastowe lekkie przy odstępach między rzędami paneli min. 90 cm oraz konstrukcje balastowe ciężkie przy odstępach między rzędami paneli min. 180 cm

2 . 4 . Dobór i warianty rozmieszczenia paneli PV

Nachylenie połaci dachowych nie jest optymalne z punktu widzenia sprawności wytwarzania energii elektrycznej, dlatego rozważano 3 warianty rozmieszczenia paneli:

Wariant A: Panele ułożone na płasko – równoległe do połaci dachu.

W tym wariantcie panele są praktycznie niewidoczne dla obserwatora z poziomu gruntu. Nie są potrzebne odstępy między rzędami paneli, dzięki czemu wszystkie panele mieszczą się na jednej połaci – południowej. Wariant charakteryzuje się najmniejszymi kosztami konstrukcji wsporczej paneli i przewodów oraz montażu, lecz najmniejszą produkcją spośród rozważanych oraz koniecznością częstszej konserwacji – zabrudzenia paneli nie są usuwane przez deszcz, pokrywa śnieżna nie zsuwa się samoistnie. Utrudniona jest też wentylacja paneli powodując większe straty sprawności w miesiącach letnich

Wariant B: Panele ułożone na konstrukcjach typu delta poziomo – dłuższym bokiem równoległe do dachu (horyzontalnie)



Docelowy kąt paneli powinien wynosić ok. 30° , konstrukcja delta na połaci południowej będzie zatem miała nachylenie 20° , natomiast na połaci północnej aż 45° . W tym wariantcie panele są widoczne dla obserwatora z poziomu gruntu. Wymagane są odstępy ok. 0,9m między rzędami paneli ograniczające wzajemne zacienienie, co powoduje konieczność instalacji paneli zarówno na połaci południowej jak i północnej dachu. Wariant charakteryzuje się podwyższonymi kosztami konstrukcji wsporczej paneli i przewodów oraz montażu, lecz większą produkcją spośród rozważanych oraz ograniczoną potrzebą konserwacji – zabrudzenia paneli są usuwane przez deszcz, pokrywa śnieżna zsuwa się samoistnie.

Wariant C: Panele ułożone na konstrukcjach typu delta pionowo – krótszym bokiem równoległe do dachu (wertykalnie)



Kąty nachylenia konstrukcji jak w wariantcie B, lecz ze względu na wysokość paneli są one najbardziej widoczne dla obserwatora z poziomu gruntu. Wymagane są odstępy ok. 2m między rzędami paneli ograniczające wzajemne zacienienie, co powoduje że wariant nie jest możliwy do zastosowania na przedmiotowym dachu.

Wybór rozwiązania optymalnego

Do realizacji w projekcie wybrano połączenie wariantu B i C: na połaci południowej panele ułożone na konstrukcjach typu delta poziomo, na połaci północnej panele ułożone na konstrukcjach typu delta pionowo. Przy tym ustawieniu za panelami na połaci północnej powstaje zadaszona naturalnie przestrzeń na montaż rozdzielnic DC i AC oraz inwertera.