

OCENA STANU TECHNICZNEGO

**BUDYNKÓW TECHNICZNYCH
SZPITALA W MORAWICY
PRZY UL. SPACEROWEJ 5
POD WZGLĘDEM MONTAŻU
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH
PLANOWANYCH NA DACHACH BUDYNKÓW**

| | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------|---|
| Lokalizacja: ŚWIĘTOKRZYSKIE CENTRUM PSYCHIATRII, MORAWICA, UL. SPACEROWA 5 | | | |
| Właściciel: ŚWIĘTOKRZYSKIE CENTRUM PSYCHIATRII ul. Spacerowa 5, 26-026 Morawica | | | |
| <i>Funkcja:</i> | <i>Tytuł, imię i nazwisko</i> | <i>Nr uprawnień</i> | <i>Podpis</i> |
| <i>Projektant: Branży Konstr-bud.</i> | mgr inż. Piotr Radek | SWK/0007/P00K/11 |  |

KIELCE, CZERWIEC 2021

8 OCENA STANU TECHNICZNEGO

8.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sprawdzenie możliwości bezpiecznego montażu projektowanych modułów instalacji fotowoltaicznej wraz z podkonstrukcją na dachach dwóch budynków technicznych Szpitala Psychiatrycznego przy ul. Spacerowej 5 w Morawicy.

Sprawdzeniu podlega wytyczenie głównych elementów konstrukcji nośnej dachu budynku dla powiększonych obciążeń dachu wynikających z masy (ciężaru) projektowanych modułów instalacji fotowoltaicznej wraz z podkonstrukcją, a także sprawdzenie stabilności i odporności dachu na dodatkowe obciążenia przenoszone przez dach z podkonstrukcji wraz z modułami, a spowodowane parciem i ssaniem siły wiatru. Sprawdzeniu podlega również stabilność i odporność podkonstrukcji wraz modułami na działanie siły parcia i ssania wiatru oraz śniegu. Projektuje się ułożenie modułów fotowoltaicznych zamontowanych na systemowej podkonstrukcji wsporczej. Zaprojektowany system montażu modułów fotowoltaicznych, nie wpłynie na pogorszenie: bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektu, nośności i stateczności konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, izolacyjności cieplnej. Ponadto zaprojektowane rozwiązanie zapewnia stabilność i odporność podkonstrukcji wraz modułami na działanie wiatru i śniegu.

8.2 Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego

Opracowanie wykonano z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

- Ustawa, Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 07/1994, poz.414), z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75/2002, poz.690),

Normy dotyczące projektowanego obiektu, a w szczególności:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości,
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe,
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia zmienne i technologiczne,

- PN-80/B-02010/Az1:2006 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem,
- PN-77/B-02011/Az1:2009 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem,
- PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie, i inne obowiązujące przepisy

8.3 Charakterystyka ogólna obiektów

Budynek

garażowo -

biurowy

Budynek na dachu którego lokalizowana jest instalacja fotowoltaiczna, to budynek użyteczności publicznej. Jest to jeden z Segmentów kompleksu szpitalnego.

Rozpatrywany obiekt to parterowy budynek wolnostojący składający się z kilku prostokątów zlepionych ze sobą, zlokalizowany w środku kompleksu szpitalnego. Budynki mają wymiary: 12 x 25m, na przedłużeniu 8 x 10m, obok 6 x 20m, do głównej części odchodzi pod kątem prostym budynek o wymiarach 8 x 21m.

Główną konstrukcję każdego z budynków stanowią zewnętrzne ściany nośne oraz poprzeczne ściany wewnętrzne murowane. Dach jest jednospadowy o kącie 3 stopnie, jego konstrukcje stanowią płyty kanałowe ułożone pomiędzy wewnętrznymi ścianami nośnymi. Dach jest pokryty papą asfaltową. Rozstaw ścian nośnych maksymalnie wynosi 6,0m

Budynek magazynowy

Rozpatrywany budynek jest na planie prostokąta o wymiarach 46 x 12m i znajduje się w północno-wschodnim rogu kompleksu szpitalnego. Konstrukcję nośną budynku stanowią prefabrykowane ramy żelbetowe (układ słupowo-ryglowy) w rozstawie osiowym co 6,0m. Budynek jest jednokondygnacyjny, parterowy, o dachu dwuspadowym o kącie 3 stopni. Stropodach jest wykonany z płyt korytkowych o wymiarach 1,5 x 6,0m ułożonych wzdłuż budynku, opartych na żelbetowych ramach. Dach budynku jest pokryty papą asfaltową.

8.4 Ogólne założenia dotyczące planowanej instalacji fotowoltaicznej

Po dokonanej wizji lokalnej, uwzględniając najbardziej korzystne usytuowanie montażu planowanych paneli dokonano analizy obliczeniowej konstrukcji dachów, która będzie narażona na zwiększone obciążenia z uwzględnieniem wszystkich obciążeń jakie mogą zaistnieć w trakcie eksploatacji obiektu. Dokonano również wglądu w dokumentację techniczną budynków w celu dodatkowego przeglądu i porównania zastosowanej konstrukcji dachu (projekt).

Konstrukcja dachów w dobrym stanie technicznym, brak widocznych nadmiernych ugięć, które by mogły świadczyć o przekroczonych stanach nośności.

Zewnętrzne pokrycia dachów wykonane z papy asfaltowej, nie stwierdzono aby pokrycie było nieszczelne. W większości miejsc nie stwierdzono żadnych pęknięć ani innych uszkodzeń pokrycia przy okapach bądź w miejscach przejść przez dach kominów i innych elementów instalacyjnych. Stwierdzono punktowe przecieki w części garażowej budynku.

Budynki są dobrze utrzymane i eksploatowane, ale niektóre elementy świadczą o długiej eksploatacji obiektów bez remontów. Nie ma to wpływu na stan konstrukcji tych budynków. Jedynie stan pokrycia wykonanego z papy asfaltowej jest dostateczny i aby zamontować na nich na kolejne kilkanaście lat instalacje fotowoltaiczne należało by przed montażem wykonać nowe pokrycia tych dachów.

8.5 Opis projektowanej podkonstrukcji

Zgodnie z założeniami na obiekcie zostaną zastosowane moduły, które mają wymiary 1755x1038mm, wagę 19,5 kg i są montowane za pomocą konstrukcji „kątowych” do płaskiego dachu budynku głównego. Moduły nachylone pod kątem 10 lub 15 stopni do powierzchni dachu, w układzie horyzontalnym. Odległości między modułami w kolejnych rzędach wynosi 0,5 – 0,7 m, co ogranicza samo zacienienie się modułów przy wysokości słońca do 20 stopni. Aby zamontować planowane panele konstrukcja musi być o takich parametrach co umożliwi optymalny uzysk z paneli fotowoltaicznych i umożliwi zamontowanie planowanej ilości paneli.

Planowanymi elementami nośnym przenoszącymi obciążenia bezpośrednio z modułu na konstrukcję „kątowe” są dwie aluminiowe szyny rozmieszczone przy poziomym układzie dołem i górze. Dzięki zaprojektowanym szynom dodatkowo równomiernie przenoszone są obciążenia na konstrukcję kątowe oraz dodatkowo konstrukcje te usztywniają w drugim kierunku. Projektuje się konstrukcję bezinwazyjną – balastową (dociążoną dodatkowym balastem).

Projektuje się podkonstrukcję balastową wykonaną ze stopu aluminium. Wszystkie elementy złączne wykonane są ze stali nierdzewnej A2. Zastosowane materiały zapewniają odporność na korozję.

Zaprojektowana konstrukcja posiada elementy osłonowe, co minimalizuje oddziaływanie wiatru na konstrukcję, oraz pozwala na zastosowanie małego obciążenia balastowego. Mały ciężar własny rozłożony na dużej powierzchni, umożliwia stosowanie systemu balastowego na pokryciach dachowych z niską odpornością na miejscowe odkształcenia, wgniecenia oraz uszkodzenia mechaniczne. Dolne aluminiowe szyny montażowe posiadają odpowiednie podkładki oddzielające je od warstwy hydroizolacyjnej. Konstrukcja umożliwia montaż bez ingerencji w pokrycie dachu.

8.6 Analiza obciążeń – istniejących i projektowanych

W zastosowanym na obiekcie stropodachu elementami nośnymi są płyty kanałowe i płyty korytkowe. Istniejący stan obciążeń jest następujący (bez ciężaru stropu):

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| obciążenie pokryciem (papa asfaltowa) | 0,15 kN / m ² |
| śnieg | 0,9*0,8 = 0,72 kN / m ² |
| <hr/> | |
| | 0,87 kN / m ² |

Przewidywane obciążenia od elementów instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją wsporczą:

- przyjmując, że podparcie zestawu jest w rozstawie $\sim 1,5\text{m}$ przyjmujemy obciążenie dzieląc ciężar podkonstrukcji wraz z panelem po połowie na każdy „trójkąt”; konstrukcja aluminiowa składająca się z czterech szyn i jednej konstrukcji trójkątnej – ciężar takiego zestawu to około 15kg + panel $19,5\text{kg}/1,75\text{ m}$ co daje $\sim 26\text{kg}/\text{m}^2$. Przyjmując, że 1kN w przeliczeniu wynosi $\sim 100\text{kg}$ – obciążenie od elementów instalacji to $0,26\text{ kN} / \text{m}^2$.

- obciążenia od wiatru:

- parcie wiatru na konstrukcję, które należy dodać do pozostałych obciążeń wynosi:

Obciążenie charakterystyczne: $p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s = 0,3 \cdot 0,75 \cdot 0,4 \cdot 1,8 = 0,16\text{ kN}/\text{m}^2$ powierzchni panela

Obciążenie pionowe na belkę: $0,16 \cdot \cos 15^\circ / 2 = 0,07\text{ kN}/\text{m}^2$

- śnieg zalegający przy panelach: $0,72 \cdot 0,3 = 0,21\text{ kN}/\text{m}^2$

Dodatkowe max obciążenia wynoszą: $0,26 + 0,07 + 0,21 = 0,55\text{ kN}/\text{m}^2$

Całość obciążeń, które się pojawią na istniejącym dachu po zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej będzie wynosić $\sim 1,45\text{ kN}/\text{m}^2$.

Płyty korytkowe mają nośność w granicach $1,88\text{ kN}/\text{m}^2$ (zgodnie z informacjami z instrukcji montażowych zastosowanego systemu prefabrykacji budynków), zaś płyty kanałowe ponad $3,0\text{ kN}/\text{m}^2$.

Z powyższego wynika, że istniejące stropodachy posiada duży zapas nośności – co stanowi, że nośność elementów konstrukcyjnych nie zostanie przekroczona przy zamontowaniu na dachu instalacji fotowoltaicznej.

Na elementy instalacji fotowoltaicznej zlokalizowane na dachu budynku dodatkowo będą działały siły ssące od wiatru.

Obciążenie charakterystyczne (najbardziej niekorzystne):

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C_s \cdot 1,8 = 0,3 \cdot 0,75 \cdot 1,0 \cdot 1,8 = 0,41 \text{ kN/m}^2 \text{ powierzchni panela}$$

Siły te muszą zostać przejęte przez istniejącą konstrukcję lub elementy dociążeniowe przy zastosowaniu konstrukcji bezinwazyjnej.

Przy zastosowaniu lekkiej konstrukcji dociążeniowej pojawiają się dodatkowe obciążenia na stropodach, te dodatkowe obciążenia mają wielkość do 0,3 kN/m². Ze względu na mały kąt „trójkątów” balast może być zredukowany do 30 kg/m².

$$1,45 \text{ kN/m}^2 + 0,30 \text{ kN/m}^2 = 1,75 \text{ kN/m}^2 < 1,88 \text{ kN/m}^2$$

$$1,45 \text{ kN/m}^2 + 0,30 \text{ kN/m}^2 = 1,75 \text{ kN/m}^2 < 3,00 \text{ kN/m}^2$$

Zastosowanie konstrukcji dociążeniowej o kącie 15 stopni nadal nie przekracza nośności istniejącego stropodachu i może zostać zastosowane.

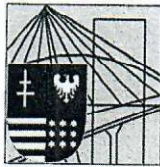
Należy jedynie pamiętać aby zastosować tylko aluminiowe systemowe rozwiązania i zwracać szczególną uwagę w trakcie montażu, aby nie składować elementów instalacji w nadmiernej ilości w jednym miejscu.

W trakcie obfitych opadów śniegu należy odśnieżać dach usuwając nadmiar gromadzący się przy panelach (z obu stron) oraz z pomiędzy paneli. Na dachu pomiędzy rzędami konstrukcji z zamontowanymi panelami zostaną pozostawione pasy bez instalacji, które należy wykonać aby panele się wzajemnie nie zacieniały. Te ciągi będą służyły do komunikacji po powierzchni dachu i umożliwią dostęp do wszystkich elementów zlokalizowanych na dachu (istniejących i projektowanych) oraz będą wykorzystywane w trakcie odśnieżania. Nadmiar śniegu należy zrzucić na teren przy budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

8.7 ORZECZENIE O MOŻLIWOŚCI MONTAŻU MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH.

Na podstawie dokonanych oględzin oraz po przeprowadzeniu analizy obliczeniowej elementów konstrukcji budynku stwierdza się, że stan konstrukcji jest dobry, a dodatkowe obciążenia spowodowane montażem modułów fotowoltaicznych wraz z podkonstrukcją na konstrukcji dachu nie będą miały negatywnego wpływu na bezpieczeństwo użytkowania obiektu i dostępności obiektu, nośności i stateczności konstrukcji. Ponadto zaprojektowane rozwiązanie zapewnia stabilność i odporność podkonstrukcji balastowej wraz z modułami na działanie siły parcia i ssania wiatru oraz śniegu.





ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0017(2)/11

Kielce dnia 27 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeksu postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa

nadaje Panu

Piotrowi Radek

magistrowi inżynierowi budownictwa

urodzonemu dnia 13 lipca 1975 roku w Kielcach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0007/POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego obiektu budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

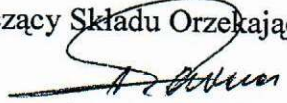


Otrzymują:

1. Pan Piotr Radek
ul. Konopnickiej 11/134
25-406 Kielce
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

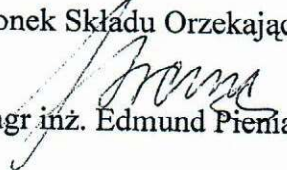
Przewodniczący Składu Orzekającego


mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego


dr inż. Stefan Szałkowski

Członek Składu Orzekającego


mgr inż. Edmund Piemązek

TEREN SZPITALA Z OZNACZONYMI ROZPATRYWANYMI BUDYNKAMI

