

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY DO 100 KW

KATEGORIA VIII

Identyfikator działki: 146505_8.0116.3

Gmina: Dzielnica Mokotów

Obręb: 1-01-16

Działka nr: 3

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:

**WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

ADRES INWESTYCJI:

Warszawa, dzielnica Mokotów, Wołoska 141

Projektant: mgr inż. Michał Kalbarczyk

uprawnienia budowlane: PDL/0076/PWBE/23

mgr inż. Michał Kalbarczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
w specjalności instalacji w zakresie sieci,
inst. i urządzeń elektr. i elektroenergetycznych

NR PDL/0076/PWBE/23



Elk, 15.01.2024

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ: OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	4
1.1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI, LOKALIZACJA	4
1.2.	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	4
A.	Urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi	4
B.	Sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków	4
C.	Miejsce gromadzenia odpadów stałych	4
D.	Układ komunikacyjny	5
E.	Sposób dostępu do drogi publicznej	5
F.	Parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu	5
G.	Ukształtowanie terenu i układ zieleni,	5
H.	Zagospodarowanie wód opadowych	5
1.3.	INFORMACJA O TERENIE DOTYCZĄCA WPISU DO REJESTRU ZABYTKÓW	5
1.4.	INFORMACJE O TERENIE DOTYCZĄCE WPŁYWU EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ	5
1.5.	INFORMACJE O TERENIE DOT. ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA NATURALNEGO ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW	6
A.	Zagrożenie dla środowiska naturalnego. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne	6
B.	Zabezpieczenie potrzeb higieniczno-sanitarnych użytkowników	6
C.	Zagospodarowanie mas ziemnych	6
1.6.	ZGODNOŚĆ Z MPZP	6
1.7.	WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ ZWIĄZANEJ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU	6
1.8.	INFORMACJE DOTYCZĄCE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I ZAPEWNIENIU UZASADNIONYCH INTERESÓW OSÓB TRZECICH	7
A.	Obszar oddziaływania planowanych obiektów budowlanych	7
B.	Poszanowanie występujących w obszarze oddziaływania obiektu uzasadnionych interesów osób trzecich	7
2.	CZĘŚĆ: OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO	8
3.	CZĘŚĆ: OBLICZENIA	11
4.	CZĘŚĆ: GRAFICZNA	14
5.	CZĘŚĆ: DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	20

1. CZĘŚĆ: OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane pozwolenia na budowę ani zgłoszenia nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 150 kW. Małe instalacje o mocy od 50kW wymagają uzyskania warunków przyłączenia do sieci energetycznej, oraz uzgodnienia z rzeczoznawcą ds ppoż i zgłoszenia instalacji w organach straży pożarnej.

1.1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, LOKALIZACJA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest project dot. budowy instalacji fotowoltaicznej na dachu. Inwestycja zlokalizowana jest pod adresem Wołoska 141 na terenie działki ewidencyjnej nr 3 w obrębie **1-01-16 dzielnicy Mokotów**.

1.2. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Teren przedmiotowej inwestycji jest działką zabudowaną. Działka posiada dostęp do drogi publicznej. Projektowana instalacja nie wpływa na sposób zagospodarowania działki oraz nie wpływa na sposób jej użytkowania

A. Urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi

Na przedmiotowej nieruchomości projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej na dachu. Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z modułów fotowoltaicznych, falowników, konstrukcji wsporczej, okablowania, i innego drobnego osprzętu jak tras kablowych czy wyposażonych rozdzielnic elektrycznych.

B. Sposób odprowadzania lub oczyszczania ścieków

Nie dotyczy.

C. Miejsce gromadzenia odpadów stałych

Projektowana instalacja nie wymaga wykonania żadnych dodatkowych miejsc gromadzenia odpadów stałych. Podczas funkcjonowania przedmiotowej instalacji może wystąpić konieczność wymiany niektórych elementów instalacji elektrycznej. Odpady te nie będą gromadzone na działce, a będą każdorazowo (po prowadzeniu konserwacji) wywożone z przedmiotowej posesji przez uprawniony podmiot, posiadający zezwolenia do utylizacji odpadów elektroenergetycznych.

D. Układ komunikacyjny

Obsługa kołowa: Nieruchomość posiada dostęp do drogi publicznej. Wjazd na teren nieruchomości pozostaje wg. stanu istniejącego. Budowa przedmiotowej inwestycji (instalacji fotowoltaicznej) nie wpływa na wymaganą, konieczną do zapewnienia liczbę miejsc postojowych dla samochodów osobowych.

E. Sposób dostępu do drogi publicznej

Wjazd na teren nieruchomości pozostaje wg. stanu istniejącego.

F. Parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu

W zakresie zagospodarowania działki wykorzystuje się przyłącze elektroenergetyczne, które nie jest objęte niniejszym opracowaniem.

G. Ukształtowanie terenu i układ zieleni,

- Ukształtowanie terenu z uwzględnieniem nasypów, skarp i wykopów

Nie projektuje się żadnych zmian w zastanym ukształtowaniu terenu.

- Kompozycja zieleni

Nie projektuje się żadnych zmian w zastanym stanie zieleni.

- Drobne formy architektoniczne

Nie występują, nie projektuje się.

H. Zagospodarowanie wód opadowych

Budowa przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej nie wpływa na bilans wód opadowych w ramach nieruchomości własnej inwestora. Wody opadowe z dachu budynków będą odprowadzane w dotychczasowej ilości i w dotychczasowy sposób.

1.3. INFORMACJA O TERENIE DOTYCZĄCA WPISU DO REJESTRU ZABYTKÓW

Teren planowanej inwestycji nie leży w strefie objętej ochroną konserwatorską w rozumieniu Ustawy o ochronie zabytków, a także nie jest objęty ochroną w obowiązującym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

1.4. INFORMACJE O TERENIE DOTYCZĄCE WPŁYWU EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ

Teren planowanej inwestycji nie leży w strefie wpływu eksploatacji górniczej.

1.5. INFORMACJE O TERENIE DOT. ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA NATURALNEGO ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW

A. Zagrożenie dla środowiska naturalnego. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Zgodnie z treścią *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 r. poz. 1839)* przedmiotowa inwestycja nie znajduje się w katalogu przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego zarówno podczas realizacji jak i eksploatacji obiektów. Nie przewiduje się również przekraczania dopuszczalnych poziomów hałasu podczas eksploatacji. W związku z powyższym inwestycja nie wpłynie negatywnie na środowisko naturalne. Lokalizacja inwestycji znajduje się poza obszarem Natura 2000 oraz poza obszarem chronionego krajobrazu, a także nie jest objęta żadną inną formą ochrony przyrody wymienioną w art. 6 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

B. Zabezpieczenie potrzeb higieniczno-sanitarnych użytkowników

Nie przewiduje się. Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej bez stałych miejsc do przebywania użytkowników.

C. Zagospodarowanie mas ziemnych

Nie dotyczy

1.6. ZGODNOŚĆ Z MPZP

Na danym terenie nie ma obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W związku z faktem, że budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 150 kW nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani zgłoszenia a budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu nie wpływa na zmianę sposobu użytkowania i zagospodarowania terenu nie wymaga się uzyskania warunków zabudowy.

1.7. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ ZWIĄZANEJ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU

Nie dotyczy

1.8. INFORMACJE DOTYCZĄCE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I ZAPEWNIENIU UZASADNIONYCH INTERESÓW OSÓB TRZECICH

A. Obszar oddziaływania planowanych obiektów budowlanych

Obszar oddziaływania inwestycji ogranicza się wyłącznie do działki własnej inwestora. Obszar oddziaływania inwestycji opracowano zgodnie z wymogiem § 18 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609) na podst.art. 20 ust. 1 pkt. 1c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.) oraz innych aktów wykonawczych do w/w Ustawy, a w szczególności na podst. Rozporządzeniem WT (Dz. U. poz. 1065 z 2019 r.) - zwłaszcza z §12, §13 oraz §19 w/w Rozporządzenia. Zgodnie z Rozporządzeniem WT (Dz. U. poz. 1065 z 2019r. r. § 60.1. i 60.2) projektowany obiekt nie oddziałuje na żadną z sąsiadujących nieruchomości w sposób ograniczający minimalny, wymagany prawem czas nasłonecznienia dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi (tj 3 godziny w dniu równonocy). Zgodnie z treścią § 3 ust. 1 pkt 54 *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. 2019 r. poz. 1839) przedmiotowa inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Prace budowlane polegające na budowie przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej będą wiązały się z emisją zanieczyszczeń w postaci hałasu i emisji spalin do atmosfery, przy czym stopień i skala zanieczyszczeń i oddziaływania mieści się w normach i przepisach szczegółowych i są to wartości typowe dla inwestycji tej niewielkiej skali. Wszystkie materiały, odpady budowlane oraz urządzenia i maszyny będą przechowywane na terenie budowy. Wywóz odpadów budowlanych będzie zapewniony przez firmę z uprawnieniami do odbioru i utylizacji odpadów budowlanych.

B. Poszanowanie występujących w obszarze oddziaływania obiektu uzasadnionych interesów osób trzecich

Realizacja inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie w obszarze oddziaływania obiektu budowlanego. Dodatkowo nie wpływa negatywnie na dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi. Rozwiązania techniczne, usytuowanie budynku oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

2. CZĘŚĆ: OPIS PROJEKTU TECHNICZNEGO

2.1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Niniejsza inwestycja została zakwalifikowana do VIII kategorii obiektów budowlanych zgodnie z Polską Klasyfikacją Obiektów Budowlanych (PKOB).

2.2. SPOSÓB UŻYTKOWANIA

Instalacja jest bezobsługowa, zainstalowana na dachu służąca do produkcji energii elektrycznej na potrzeby prowadzonej działalności dydaktycznej oraz w celach naukowych.

2.3. INSTALACJA ZASILAJĄCA

Instalacja paneli PV zostanie podłączona do projektowanych falowników zamontowanych na poziomie -1 w miejscu wskazanym na rysunku PZT-02. Projektuje się poprowadzenie kabli zasilających w obrębie pomieszczenia rozdzielni elektrycznej w konfiguracji 5xYKXs 1x120 mm² do głównej rozdzielni budynku.

Należy wykonać cały zakres prac zgodnie z wymaganiami OSD.

2.4. STACJA TRANSFORMATOROWA

Wykorzystuje się istniejącą stację transformatorową.

2.5. OKABLOWANIE DC

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami fotowoltaicznymi zostaną wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Tam, gdzie to konieczne przewody fabryczne zostaną przedłużone przewodami DC z oryginalnymi złączkami MC4 produkcji STAUBLI. Powstałe łańcuchy składające się z modułów zostaną włączone do inwerterów. Dla potrzeb łańcuchów obejmujących więcej niż jeden rząd modułów fotowoltaicznych zostaną ułożone przepusty kablowe z koryt kablowych stalowych. Połączenie wykonane zostanie przewodami solarnymi o przekroju 6 mm² odpornym na promieniowanie UV. Kable mocowane będą za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, oraz w korytach kablowych. Kable łączone opaskami odpornymi na UV w odstępach nie większych niż co 60 cm. Okablowanie DC wykonać w sposób ograniczający powstawanie tzw pętli indukcyjnej.. Kable DC prowadzić od modułów do projektowanych rozdzielnic RDC i PWPDC gdzie realizowana będzie ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwpożarowa a następnie szachtem technicznym na drabince kablowej w rurze osłonowej do pomieszczenia w którym zlokalizowane będą falowniki.

2.6. MODUŁ FOTOWOLTAICZNY

Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektroniczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zmiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły połączone między sobą tworzą szeregi fotowoltaiczne (stringi), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do falownika. Panele zainstalowane zostaną na konstrukcjach wsporczych, posadowionych bezpośrednio na dachu. Dobrana moc modułu pozwala na optymalne wykorzystanie powierzchni przeznaczonej dla farmy fotowoltaicznej, z pozostawieniem odstępów pomiędzy rzędami oraz

między rzędami a ogrodzeniem dla potrzeb dostępu w trakcie prac eksploatacyjnych lub serwisowych.

2.7. MODUŁ FOTOWOLTAICZNE

W poniższej tabeli przedstawiono dane techniczne modułów

L.p.	Dane charakterystyczne	Wartość
1	Moc modułu	≤430 W
2	Grubość ramki modułu	≥30 mm
3	Typ ogniwa	MONO jednostronne
4	Gwarancja	≥ produktowa – 12 lat ≥ wydajności – 30 lat – min. 87,4%
5	Współczynnik temperaturowy P_{max}	<-0,30%/°C
6	Dodatnia tolerancja mocy	+5W
7	Klasa ogniwa	A
8	Napięcie systemu	1500 V
9	Sprawność	Min 21,5%
10	Certyfikaty	CE, TUV, IEC 61215, IEC 61730

2.8. FALOWNIK

Na potrzeby realizacji przedmiotu inwestycji zaprojektowano 2 szt. falowników o mocy jednostkowej 50 kW.

Ze względu na wymagania pod kątem komunikacji projektuje się falowniki Huawei SUN2000-50KTL-M3. W załączeniu karta katalogowa falownika.

2.9. KONSTRUKCJA WSPORCZA

Projektuje się wykorzystanie konstrukcji balastowej nieinwazyjnej dobranej wg katalogu producenta zgodnie ze strefą wiatrową (1) oraz strefą śniegową (2). Moduły mocować według instrukcji producenta konstrukcji. Wymaga się aby konstrukcja przewidywała montaż wiatrownicy w celu ograniczenia ryzyka oddziaływania wiatru. Zgodnie z opinią konstruktora dopuszczalne obciążenie dachu wynosi 78 kg/m² a projektowana instalacja nie spowoduje obciążenia większego niż 40 kg/m². Moduły sytuowane w pobliżu obrysu budynku dociążyć do wartości 70 kg/m². W celu ochrony powierzchni dachu przed uszkodzeniem mechanicznym od konstrukcji stosować odpowiednie podkładki z gumy na całej powierzchni styku konstrukcji z poszyciem dachu.

2.10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę przeciwporażeń należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,

- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników,
 - ograniczenie dostępu – umieszczenie poza zasięgiem ręki paneli na konstrukcji wsporczej.
- Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:
- uziemienia ochronnego,
 - sieci ochronnej,
 - wyłącznika przeciwporażeniowego,
 - izolacji ochronnej,
 - ochronnego obniżenia napięcia dotykowego,

2.11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Ograniczniki przepięć są zintegrowane w falownikach oraz w RDC. Stacja transformatorowa z wykorzystaniem istniejących ograniczników przepięć. W rozdzielniczy RAC projektuje się ogranicznik przepięć dedykowany do ochrony przepięciowej falowników po stronie AC.

2.12. OCHRONA ODGROMOWA

Projektuje się wykonanie ochrony odgromowej w postaci istniejącej instalacji odgromowej. W czasie realizacji projektu wykonać pomiary istniejącej instalacji odgromowej.

2.13. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE

Ochrona przeciwpożarowa została zrealizowana poprzez wewnętrzną funkcję falownika który to uniemożliwia dostarczanie energii elektrycznej do sieci w przypadku stanu beznapięciowego (np. wyłączenie w złączu elektrycznym). Dodatkowym zabezpieczeniem jest projektowany przeciwpożarowy wyłącznik DC zamontowany na dachu za rozdzielnicami DC (RDC) realizujące funkcję rozłączania napięcia DC przy zaniku napięcia AC. Minimalny prąd rozłączalny wynosi 28,14A.

2.14. UWAGI KOŃCOWE DO PROJEKTU TECHNICZNEGO:

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się całością projektu technicznego, opinią techniczną na temat możliwości adaptacji dachu na potrzeby instalacji oraz warunkami przyłączeniowymi.

Sprawy nie uregulowane w niniejszym opracowaniu należy wykonać zgodnie ze sztuką i zasadami wiedzy technicznej.

W sprawach niejasnych należy zwrócić się z zapytaniem do Zamawiającego, Projektanta lub Konstruktora wydającego opinię.

3. CZĘŚĆ. OBLICZENIA

Dobór kabla – RGNN-RAC

P= 100000 W
N= 1 -liczba odbiorców
K_j= 1
P_{obl}= 100000 W
U= 400 V
cosφ= 0,95

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{100000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 151,9 < I_{dd} - \text{warunek spełniony}$$

Dobrano kabel YKXs 5x120 mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym:

$$I_{dd} = 369 \text{ A}$$

Dobór kabla – RAC-INW

P= 50000 W
N= 1 -liczba odbiorców
K_j= 1
P_{obl}= 50000 W
U= 400 V
cosφ= 0,95

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{50000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 76,0 < I_{dd} - \text{warunek spełniony}$$

Dobrano kabel ONPD 5x35 mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym:

$$I_{dd} = 162 \text{ A}$$

Dobór kabla DC

Linie kablowe DC

P= 420 W - moc poszczególnego modułu
I_{stc}= 10,92 A

Dobrano kabel solarny 6 mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym:

I_{dd}= 70 A

Dobór zabezpieczenia linii kablowej RGNN-RAC

P= 100000 W
U= 400 V
cosφ= 0,95
k_j= 1
P_b= 100000 W

$$I_n = \frac{P \cdot k_j}{U \cdot \cos \phi} = \frac{100000 \cdot 1}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 151,9$$

Dobrano zabezpieczenie linii kablowej gF 200 A

Dobór zabezpieczenia przewodu zasilającego falownik RAC-INV

P= 50000 W
U= 400 V
cosφ= 0,95
k_j= 1
P_b= 50000 W

$$I_n = \frac{P \cdot k_j}{U \cdot \cos \phi} = \frac{50000 \cdot 1}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 76,0$$

Dobrano zabezpieczenie linii kablowej gF 100 100 A

Dobór zabezpieczenia przewodów DC

Przewody DC

Ze względu na topologię projektowanych modułów i ich konfigurację zabezpieczenia nadprądowe nie są wymagane.

Spadek napięcia

RGNN	RAC	INV
Odcinek	1	2
Typ linii	YKXs5x120	H07RN-F 5x35
L - długość [m]	10	10
P - moc [kW]	100	50
Liczba odbiorców	1	1
k [wsp. Jedn.]	1	1
$\Delta U\%_{obl}$	0,01%	0,02%

$\Delta U =$

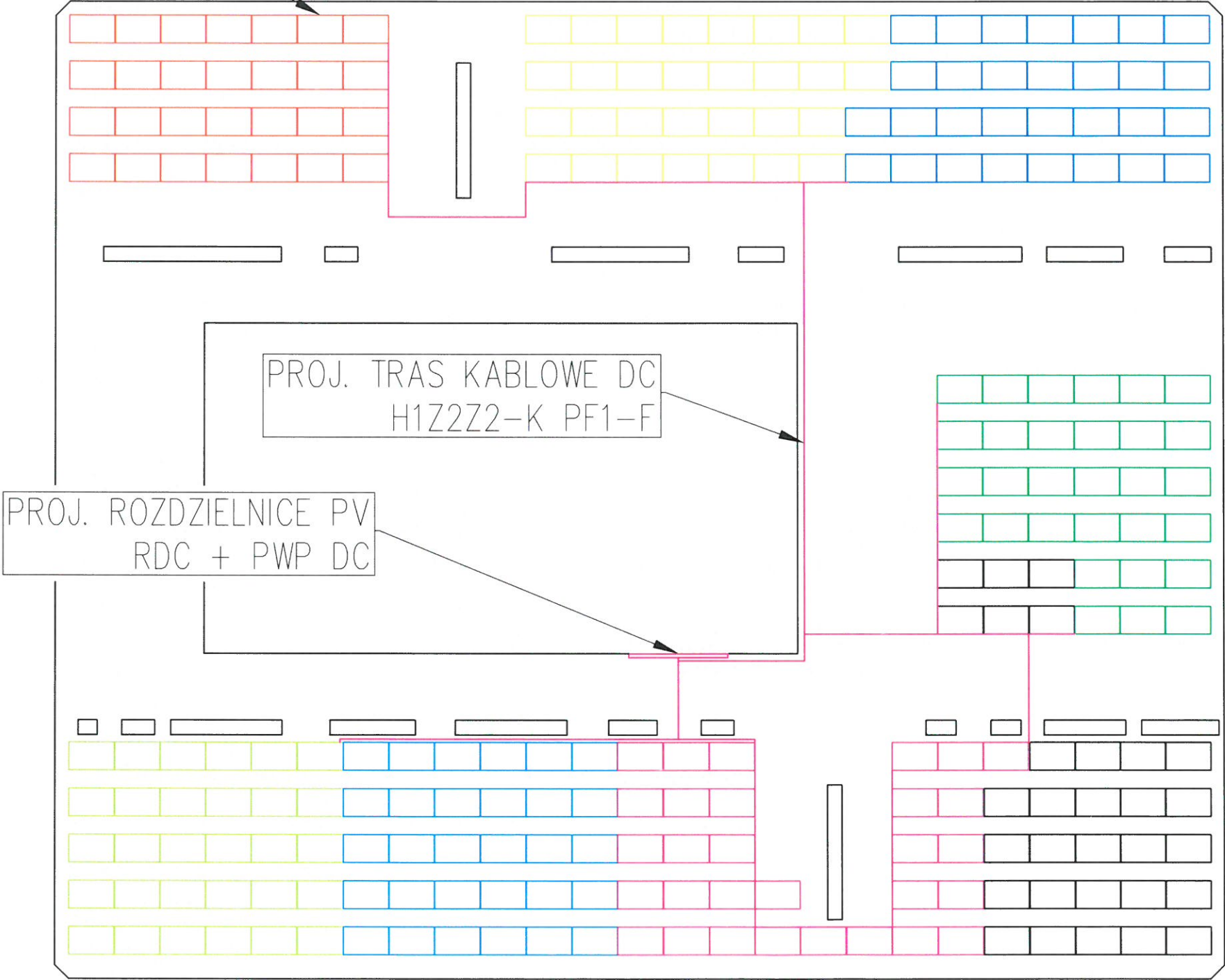
0,03% - spadek dopuszczalny

4. CZĘŚĆ: GRAFICZNA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

NR RYS:	NR RYS:	SKALA
PZT-01	Projekt zagospodarowania terenu - dach	1:500
SCH-01	Schemat Elektryczny	-

PROJ. MODUŁY PV
238 X 420 W



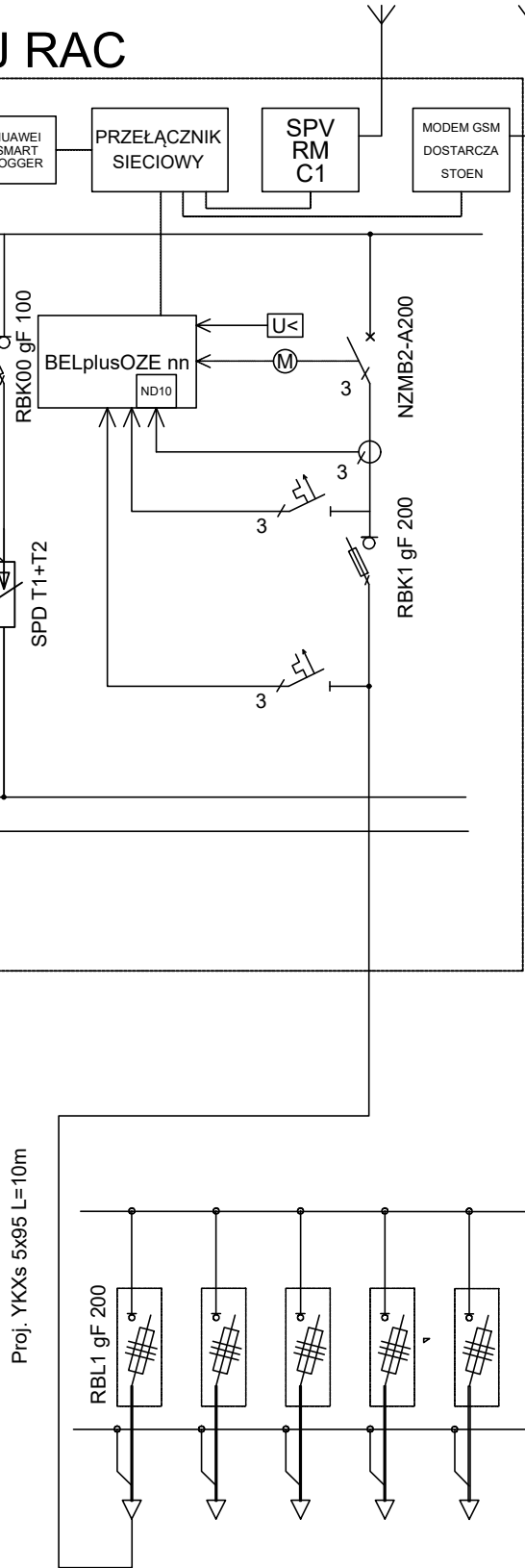
PROJ. TRAS KABLOWE DC
H1Z2Z2-K PF1-F

PROJ. ROZDZIELNICE PV
RDC + PWP DC

mgr inż. Michał Kalbarczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
w specjalności instalacji w zakresie sieci,
inst. i urządzeń elekt. i elektroenergetycznych
NR PDL/0076/PWBE/23

Michał Kalbarczyk

Obiekt	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ O MOCY 99,9 kWp		
Inwestor	POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ		
Lokalizacja	WOŁOSKA 141, 02-507 Warszawa		
Projektował	Michał Kalbarczyk nr uprawnień: PDL/0076/PWBE/23	Podpis: <i>Michał Kalbarczyk</i>	PZT-01
Współpraca		Podpis:	Data: 15.02.2024
Przedmiot rysunku	Projekt zagospodarowania terenu - dach		
			skala: 1:200



ISTNIEJĄCE ODBIORY

SEKCJA 2

Do Stacji transformatorowej Nr 2019

Projektant

Grzegorz Podgórski

Stoen Operator Sp. z o.o.
Uzgodnianie Dokumentacji Projektowej
Rudzka 18
01-689 Warszawa
tel. 022 821-56-21

mgr inż. Michał Kalbarczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
w specjalności instalacji w zakresie sieci,
inst. i urządzeń elektr. i elektroenergetycznych
NR PDL/0076/PWBE/23
Michał Kalbarczyk

Objekt	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 2x50 kWp		
Inwestor	POLITECHNIKA WARSZAWSKA WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ		
Localizacja	WOŁOSKA 141, 02-507 Warszawa		
Projektował	Michał Kałabarczyk nr uprawnień: PDL-0076/PWE/23	Podpis:	SCH-01 Data: 15.02.2024
Współpraca		Podpis:	skala: —
Przedmiot rysunku	Schemat elektryczny przyłączenia instalacji fotowoltaicznej		

5. CZĘŚĆ: DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

- 5.1. Oświadczenie projektanta
- 5.2. Uprawnienia budowlane i zaświadczenie z POIIB
- 5.3. Karty katalogowe – moduły
- 5.4. Karty katalogowe – falowniki
- 5.5. Opinia konstruktora
- 5.6. Warunki przyłączeniowe i uzgodnienie schematu
- 5.7. Pismo WAB dzielnicy Mokotów

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczam, że:

Projekt zagospodarowania terenu:

„BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY DO 100 kW”

W Warszawa, dzielnica Mokotów, Wołoska 141

Obręb: 1-01-16

Działka nr: 3

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna oświadczenia: art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. 2023 poz. 682 z późn. zm.)

Projektant: mgr inż. Michał Kalbarczyk

uprawnienia budowlane: PDL/0076/PWBE/23

mgr inż. Michał Kalbarczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami bez ograniczeń
w specjalności instalacji w zakresie sieci,
inst. i urządzeń elektr. i elektroenergetycznych
NR PDL/0076/PWBE/23



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-G25-24L-H3W *

Pan Michał Kalbarczyk o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0109/23

adres zamieszkania ul. [REDACTED]

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-01 roku przez:

Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

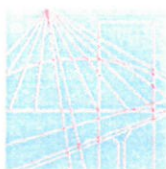
Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.





PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 26 czerwca 2023 r.

POIIB.KK.7131-7132/011/23

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 551), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późniejszymi zmianami), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu przez stronę egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan MICHAŁ KALBARCZYK
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 22 stycznia 1987 r. w Kozienicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny **PDL/0076/PWBE/23**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 w związku z art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 682, z późniejszymi zmianami) uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności,
- 3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie ww. specjalności,
- 4) sprawowania nadzoru autorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 5) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów w zakresie ww. specjalności,
- 6) wykonywania nadzoru inwestorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 7) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 775), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do wniesienia odwołania ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Członek Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Tomasz Surowiec
4. Sekretarz Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Sadowski

[Handwritten signatures in blue ink over dotted lines]



Otrzymują:

1. Pan Michał Kalbarczyk
2. Okręgowa Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. aa.

Tiger Neo N-type 54HL4-(V) 410-430 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

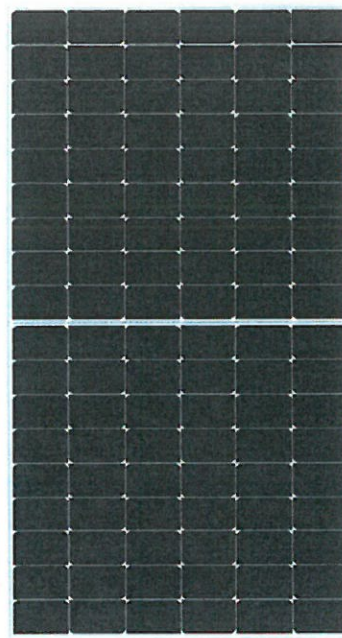
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



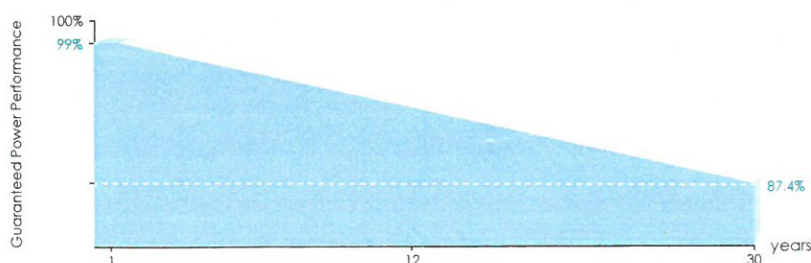
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

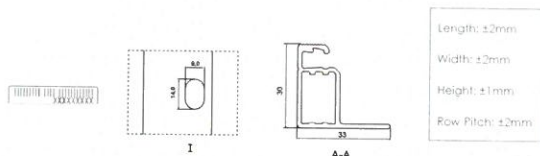
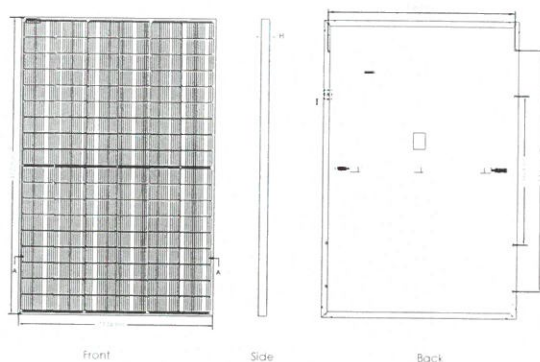


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings

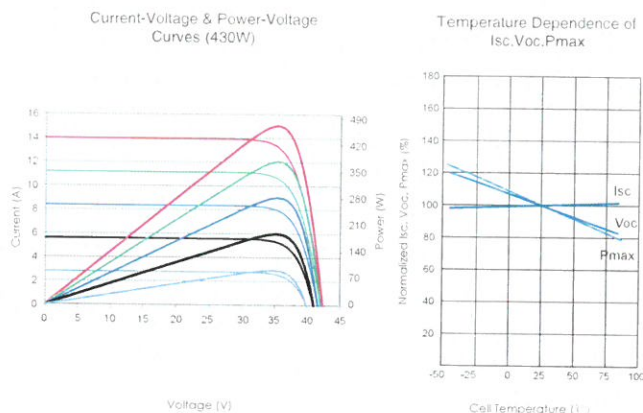


Packaging Configuration

{ Two pallets = One stack }

36pcs/pallets, 72pcs/stack, 936pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	108 (6×18)
Dimensions	1722×1134×30mm (67.79×44.65×1.18 inch)
Weight	22 kg (48.50 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM410N-54HL4 JKM410N-54HL4-V		JKM415N-54HL4 JKM415N-54HL4-V		JKM420N-54HL4 JKM420N-54HL4-V		JKM425N-54HL4 JKM425N-54HL4-V		JKM430N-54HL4 JKM430N-54HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	410Wp	308Wp	415Wp	312Wp	420Wp	316Wp	425Wp	320Wp	430Wp	323Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	31.13V	29.06V	31.32V	29.21V	31.51V	29.34V	31.70V	29.50V	31.88V	29.63V
Maximum Power Current (Imp)	13.17A	10.61A	13.25A	10.68A	13.33A	10.76A	13.41A	10.83A	13.49A	10.91A
Open-circuit Voltage (Voc)	37.73V	35.84V	37.92V	36.02V	38.11V	36.20V	38.30V	36.38V	38.49V	36.56V
Short-circuit Current (Isc)	13.91A	11.23A	13.99A	11.29A	14.07A	11.36A	14.15A	11.42A	14.23A	11.49A
Module Efficiency STC (%)	21.00%		21.25%		21.51%		21.76%		22.02%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.30%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

SUN2000-50KTL-M3

Falownik



Większe uzyski

Do 30% więcej energii
dzięki
optimalizatorowi



Aktywne bezpieczeństwo

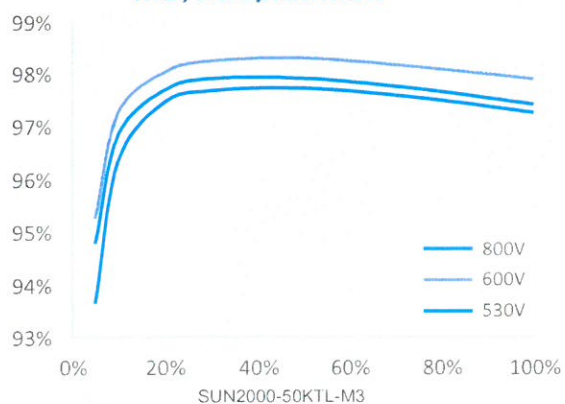
Wspomagany sztuczną
inteligencją
Aktywna ochrona przed
wyładowaniami
łukowymi



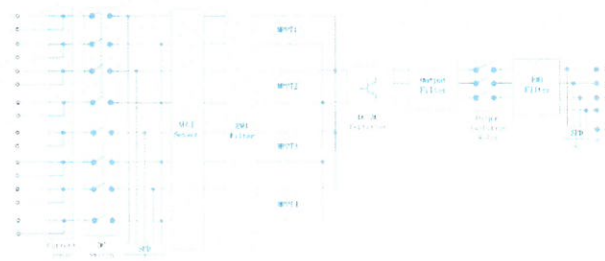
Wszechstronna komunikacja

Obsługa komunikacji WLAN,
Fast Ethernet, 4G

Krzywa sprawności



Schemat obwodu



SUN2000-50KTL-M3

Specyfikacja techniczna

Sprawność maksymalna
Sprawność europejska

Maks. napięcie wejściowe¹
Maks. prąd na MPPT
Maks. prąd wejściowy
Maks. prąd zwarciový na MPPT
Napięcie startowe
Zakres napięcia roboczego MPPT²
Znamionowe napięcie wejściowe
Liczba wejść
Liczba MPPT

Znamionowa moc czynna AC
Maks. moc pozorna AC
Maks. moc czynna AC ($\cos\phi=1$)
Znamionowe napięcie wyjściowe
Znamionowa częstotliwość sieci AC
Znamionowy prąd wyjściowy
Maks. prąd wyjściowy
Regulowany zakres współczynnika mocy
Maks. całkowite zniekształcenia

Urządzenie odtwarzające po stronie wejścia
Zabezpieczenie przed pracą w tył
Zabezpieczenie nadprądowe AC
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC
Monitorowanie awarii łańcucha PV
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC
Wykrywanie rezystancji izolacji DC
Jednostka monitorująca prąd upływu (RCMU)
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym
Odbiornik do zdalnego sterowania
Zintegrowana funkcja przeciwdziałania PID³

Wyświetlacz
RS485
Smart Dongle
Magistrala monitorująca (MBUS)

Optymalizator kompatybilny z MBUS DC

Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.)
Waga (z uchwytem montażowym)
Zakres temperatur roboczych
Metoda chłodzenia
Maks. wysokość robocza
Wilgotność względna
Złącze DC
Złącze AC
Stopień ochrony
Konstrukcja
Pobór mocy w porze nocnej

Bezpieczeństwo

Normy dot. połączenia sieciowego

SUN2000-50KTL-M3

Sprawność

98,5%
98,0%

Wejście

1100 V
30 A
20 A
40 A
200 V
200 V ~ 1000 V
600 V
8
4

Wyjście

50.000 W
55.000 VA
55.000 W
400 Vac / 480 Vac, 3W+(N) + PE
50 Hz/60 Hz
72,2 A @ 400Vac, 60,1 A @ 480Vac
79,8 A @ 400Vac, 66,5 A @ 480Vac
0,8 wyprzedzający ... 0,8 opóźniony
< 3%

Zabezpieczenie

Tak
Tak
Tak
Tak
Tak
Typ II
Typ II
Tak
Tak
Tak
Tak
Tak

Komunikacja

Wskaźniki LED, Bluetooth + APP
Tak
WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie)
4G/3G/2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)
Tak (wymagany transformator separacyjny)

Kompatybilność z optymalizatorem

MERC-1100/1300W-P

Dane ogólne

640 x 530 x 270 mm (25,2 x 20,9 x 10,6 cala)
49 kg (108,1 lb)
-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Chłodzenie powietrzem
4000 m (13.123 ft.)
0% ~ 100%
Amphenol HH4
Wodoodporne złącze + zacisk OT/DT
IP 66
Bez transformatora
≤ 5,5W

Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)

EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-21,
RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Uchwata Nr 7,
NRS 097-2-1, DEWA

¹ Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.
² Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.
³ SUN2000-50-50KTL-M3 posiada potężną moc między PV- a uziemieniem do wartości powyżej zera dzięki zintegrowanej funkcji przeciwdziałania PID w celu zapobiegania degradacji modułu spowodowanej efektem PID. Obsługiwane rodzaje modułów: Typ P (mono, poli), Typ N (PERC, HJT).
⁴ Platforma 50KTL obsługuje jedynie optymalizator C&I (MERC-1100/1300W-P). Aktualna wersja nie obsługuje tej funkcji i można ją zaktualizować do wersji optymalizatora za pomocą nowej wersji oprogramowania falownika (30.12.2022 r.).
Zob. [HTTP://solar.huawei.com/](http://solar.huawei.com/)

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku

ZAMAWIAJĄCY:

Wydział Inżynierii Materiałowej
ul. Wołoska 141
02-507 Warszawa
Politechnika Warszawska

WYKONAWCA:

Wydział Inżynierii Lądowej
Ul. Armii Ludowej 16
00 – 637 Warszawa
Politechnika Warszawska

Opracowanie:

dr inż. Maciej Cwyl,
Upr. bud. MAZ/0075/POOK/05,
Członek MOIIB, nr MAZ/BO/0857/05


Dr inż. Maciej Cwyl
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej, w zakresie
konstrukcji budowlanych, dróg i mostów.
Nr ewid.: MAZ/BO/0857/05
Nr upr. bud. MAZ/0075/POOK/05

Opracowanie w ramach pracy pt.: „Pilotażowa instalacja wytwarzania i magazynowania energii oparta o efektywne i trwałe technologie fotowoltaiczne i bateryjne”.

Nr projektu: 504/04496/1090/45.010006

Warszawa, listopad 2023 r.

Spis treści

1.	Informacje wstępne	3
1.1.	Podstawa prawna opracowania	3
1.2.	Podstawa merytoryczna opracowania	3
2.	Przedmiot opracowania	5
2.1.	Informacje wstępne o zakresie opracowania	5
2.2.	Opis rozwiązań konstrukcyjnych budynku	6
2.3.	Konstrukcja systemu fotowoltaicznego na dachu	9
2.3.1.	Analiza nośności dachu.	9
2.3.2.	Analiza konstrukcji fotowoltaicznych	9
2.3.3.	Uwagi ogólnobudowlane do realizacji podkonstrukcji fotowoltaicznej na dachu budynku.....	10
3.	Wnioski końcowe	12

Załącznik 1

Kwalifikacje zawodowe autora opracowania

1. Informacje wstępne

1.1. Podstawa prawna opracowania

Podstawą prawną opracowania jest umowa do projektu nr 504/04496/1090/45.010006 z dnia 07 listopada 2023r. zawarta pomiędzy Dziekanem Wydziału Inżynierii Materiałowej, Politechniki Warszawskiej, a dr inż. Maciej Cwyl, pracownik Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej. Praca wykonywana w ramach projektu pt. "Pilotażowa instalacja wytwarzania i magazynowania energii oparta o efektywne i trwałe technologie fotowoltaiczne i bateryjne".

1.2. Podstawa merytoryczna opracowania

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:

Normy, wytyczne i literatura fachowa, a w szczególności:

- [1] PN-EN 1991-1-1:2004 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie ogólne Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [2] PN-EN 1991-1-4:2008 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne Oddziaływanie wiatru.
- [3] PN-EN 1991-1-3:2005 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenia śniegiem.
- [4] PN-EN 1990:2004 Podstawy projektowania konstrukcji
- [5] PN-B-02011:1977 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- [6] PN-80 B-02010 Obciążenie śniegiem.

Opracowania techniczne:

- [7] Centrum Naukowo – Dydaktyczne Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej. Projekt Konstrukcji Żelbetowej. Inwestor: POLITECHNIKA WARSZAWSKA, 00-661 Warszawa, PL. Politechniki 1. Autor opracowania: mgr inż. Lech Sklarzewski. Data opracowania: 31 lipca 1996r. Jednostka opracowująca: firma "LAchert" s.c.
- [8] Wybrane rysunki konstrukcyjne z dokumentacji projektowej budynku. Jednostka projektowa: firma "LAchert" s.c., autor opracowania: mgr inż. Lech Sklarzewski i mgr inż. Robert Czyż. Weryfikacja techniczna: mgr inż. Konrad Nałęcz. Data opracowania: Lipiec 1996. Dokumentacja ostemplowana jako POWYKONAWCZA przez wykonawcę: Mostostal Warszawa S.A. Oddział Warszawa ul. Krakowiaków 91/101. Kierownik Budowy mgr inż. Leszek Sawicki i Kierownik Budowy inż. Jan Bońko.

Materiały własne wykorzystane w niniejszej opinii:

- Dokumentacja fotograficzna powstała w trakcie wizji lokalnych na obiekcie

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

- Informacje uzyskane w trakcie dokonywania oględzin obiektu
- Wyniki wizji lokalnych oraz pomiarów uzupełniających na obiekcie
- Dokumentacja instalacji i podkonstrukcji fotowoltaicznej, proponowana do montażu w ramach projektu
- Wyniki własnych analiz obliczeniowych obciążeń i oddziaływań na elementy konstrukcyjne budynku.
- Literatura fachowa, przepisy krajowych norm technicznych, prawo budowlane, rozporządzenia i warunki techniczne z zakresu realizacji oraz utrzymania obiektów budowlanych.

Zastrzega się, że w ramach opracowania:

- Rozpatrywano wyłącznie zagadnienia branży konstrukcyjno-budowlanej, w zakresie konstrukcji rozpatrywanego budynku. Zakres analiz wymagany do celów adaptacji zadaszenia pod konstrukcję instalacji fotowoltaicznej.
- Nie przeprowadzono pełnej weryfikacji obliczeniowej konstrukcji rozpatrywanego budynku, a jedynie ocenę możliwości adaptacji stropodachu i ustroju nośnego budynku pod konstrukcję instalacji i urządzeń związanych z fotowoltaiką
- Opracowanie, a w szczególności podane w nim zalecenia, nie mogą być traktowane jako projekt techniczny prezentowanego zamierzenia budowlanego.

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

2. Przedmiot opracowania

2.1. Informacje wstępne o zakresie opracowania

Przedmiotowa opinia techniczna powstała w ramach projektu ograniczenia zużycia energii elektrycznej w budynkach Politechniki Warszawskiej, którego celem jest zastosowanie i wykorzystanie źródeł odnawialnych energii. Całe przedsięwzięcie realizowane jest w ramach projektu „II edycja konkursu „STRATEG PW” finansowany ze środków programu Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza, realizowanego w Politechnice Warszawskiej – porozumienie nr CPR-IDUB/230/Z01/2023. Kierownikiem projektu jest dr hab. inż. Tomasz Wejrzanowski, prof. uczelni.

W zakresie wskazanego przedsięwzięcia przewidziano zaadaptowanie powierzchni dachu budynku Wydziału Inżynierii Materiałowej przy ul. Wołoskiej 141, 02 – 507 Warszawa do zamontowania zestawów paneli fotowoltaicznych na całej powierzchni właściwego dachu budynku. Widok ogólny budynku przedstawiono na rys. 2.1.



Rys. 2.1 Widok ogólny budynku Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Przedmiot opracowania obejmuje rozmieszczenie podkonstrukcji metalowej na poszyciu całości dachu budynku wskazanego na rys. 2.1 celem montażu paneli fotowoltaicznych, będących integralną częścią całości instalacji pozyskującej energię elektryczną ze źródeł odnawialnych. Do potrzeb przedmiotowej opinii wizualizację (propozycję) zabudowy dachu podkonstrukcją przedstawiono autorowi niniejszego opracowania w dniu 03 listopada 2023 r.

2.2. Opis rozwiązań konstrukcyjnych budynku

Przedstawiony na rys. 2.1 budynek został zrealizowany w technologii szkieletowej w latach 1996 - 97. Podstawową konstrukcję stanowi układ słupów powiązanych ryglami stropowymi na których ułożono belki stropowe, płyty stropowe monolityczne oraz wykorzystano stropy gęsto żebrowe typu Teriva - III. Jako obudowę ściany elewacyjnej wykorzystano strukturę metalowo – szklaną, słupowo – ryglową z oszkleniem montowanym w sposób tradycyjny, poprzez listwy dociskowe, zewnętrzne. Budynek posiada 6 kondygnacji (wraz z podziemną i techniczną nadbudowaną) oraz zwartą bryłę prostopadłościenną ze szkieletowym układem konstrukcyjnym.

Posadowienie obiektu zrealizowano za pomocą żelbetowych stóp fundamentowych o wymiarach 240 x 240 cm. Stanowią one postawę osadzenia głównych słupów nośnych budynku. Drugi moduł stóp fundamentowych to elementy o powierzchni 200 x 200 cm. Wysokość stóp fundamentowych w obu modułach wynosi 90 cm. Stopy zgodnie z projektową dokumentacją powykonawczą osadzono na głębokości -2,97 m (-3,77 m) pod poziomem terenu. Oznaczony poziom odniesienia względem projektowo przyjętego poziomu 0,00 budynku. Stopy fundamentowe wykonane z betonu konstrukcyjnego o oznaczeniu odpowiadającym klasie B30, betony podkładowe B7,5. Zbrojenie podstawowe siatkami podstawowymi ze stali odpowiadającej parametrom BSt-500 (34GS) z prętów R.12 co 12 mm (zbrojenie konstrukcyjne, dolne). Ze stóp fundamentowych wyprowadzone cokoły żelbetowe 800x800, zbrojone obwodowo szesnastoma prętami R.16 (34GS). W środku trzonów słupów osadzono elementy konstrukcji podstawowej budynku (słupy) z kształtowników obetonowanych HKS-360-3. Obetonowana blacha stalowa podstawy słupa osadzona na właściwej blasze podstawy o wymiarach 400x400x40 mm na polewce gr. 50 mm. Strzemiona zamknięte, jedno cięte, odpowiadające parametrom stali A-0 (St0S) o grubości pręta 8,0mm, rozmieszczone co 20 cm. Betony podkładowe zalecone o grubości 15 cm. W części pochylnej (audytoryjnej) zaprojektowano słupy żelbetowe, bez rdzeni z kształtowników stalowych wewnątrz przekroju słupów.

Stropy pośrednie podstawowej konstrukcji budynku zrealizowano jako układy belkowo – płytowe. Nad parterem zastosowano rusztowy układ rygli i belek stropowych na których zastosowano żelbetowe płyty kanałowe o wysokości przekroju 24,0 cm. Fragmenty stropu wykonano jako monolityczne oraz z wykorzystaniem gęsto żebrowych stropów DZ-3. Monolityczną konstrukcję stropu zastosowano również w obrębie trzonów monolitycznych klatek schodowych i szybów windowych, które stanowią o sztywności przestrzennej całego ustroju konstrukcyjnego budynku. Sztywność przestrzenna budynku prawidłowa i zachowana poprzez układ przestrzennej siatki słupów powiązanych z żelbetowymi trzonami konstrukcyjnymi budynku. Pozioma sztywność budynku zapewniona poprzez płyty stropowe pośrednich kondygnacji.

Stropy nad wyższymi kondygnacjami pośrednimi zaprojektowano i zrealizowano przy pomocy systemowych rozwiązań gęsto żebrowych konstrukcji stropowych Teriva – III. Rozpiętość konstrukcyjna przęseł stropu belkowego wynosi 540 cm (podstawowy moduł konstrukcyjny związany z powtarzalnym rozmieszczeniem rygli). W środku rozpiętości zaprojektowano żebra rozdzielające, których zadaniem jest przeciwdziałanie tzw. klawiszowaniu belek przy nierównomiernym obciążeniu elementów konstrukcyjnych.

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

Ryle zaprojektowano ze stalowych kształtowników dwuteowych np. I PBS-550 (poz. R.4) oraz I PBS-500. Nad ryglami przewidziano wieńce pośrednie z zastosowaniem 3 prętów konstrukcyjnych o średnicy 12 mm lub 4 prętów konstrukcyjnych 12 mm („eski żeber” z prętów R.6). Wysokość wieńców zgodna z wysokością konstrukcyjną stropów. Układy belkowe w przęsłach pracują jako jednoprzęsłowe (bez uciągów). Układ wieńców prawidłowy. Budynek właściwie powiązany w płaszczyźnie stropów.

Strop nad najwyższą kondygnacją zaprojektowano w postaci stropodachu wentylowanego którego dolna płyta (konstrukcyjna) wykonana została w technologii gęsto żebrowych stropów Teriva I i Teriva III. Rozpiętość konstrukcyjna (modułowa) stropów belkowych wynosi (zgodnie z powtarzalnym układem rygli na niższych stropach) 540 cm. W przestrzeni stropu zaprojektowano pośrednie żebra konstrukcyjne składające się z dwóch prętów R.12 (każde), wiązanych strzemionami z pręta R.8. Wysokość konstrukcyjna stropu wynosi (zgodnie z warunkami technologicznymi, wysokością pustaków ażurowych, wartością nadbetonu oraz wysokością belek stropowych), 24,0 cm.



Rys. 2.2 Widok ogólny dachu przewidzianego do realizacji instalacji fotowoltaicznej

Na konstrukcyjnej warstwie stropu ułożono warstwę ocieplania w postaci 20 cm wełny mineralnej nad którą zaprojektowano przestrzeń wentylowaną o wysokości od 20 do 90 cm (w kalenicy dachu). Na stropie właściwym wykonano ażurowe ścianki z ceramicznej cegły o szerokości 12,0 cm. Ścianki rozmieszczono zgodnie ze sztuką budowlaną, w poprzek

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

podłużnej osi stropów gęsto żebrowych, w rozstawie (w świetle) co 258 cm – moduł podstawowy. Dokładając 12,0 cm grubości ścianki ażurowej, moduł osiowy ścianek wynosi 270 cm, co jest typowym wymiarem rozpiętości dla zastosowanych płyt korytkowych, dachowych, na których ułożono wierzchnie warstwy papy termozgrzewalnej w postaci dwóch warstw papy bitumicznej (warstwa podkładowa i warstwa wierzchnia). Układ odwodnień dachu stanowi system podciśnieniowy ze zbieraną wodą poprzez dwa podstawowe koryta odwadniające rozmieszczone co około 1/3 szerokości dachu. Spadek poszczególnych połaci wykosi około 4,0% Widok ogólny dachu pokazano na rys. 2.2.

2.3. Konstrukcja systemu fotowoltaicznego na dachu

2.3.1. Analiza nośności dachu.

Po przeanalizowaniu układu funkcjonalnego dachu z zaprojektowanym dostępem dla ekip technicznych oraz po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną obiektu stwierdzono, że:

- Po analizie dokumentacji projektowej obciążenie charakterystyczne, przyjęte na etapie projektowania obiektu, od obciążenia śniegiem określono dla strefy I równe $0,7 \text{ kN/m}^2$ (dane zgodne z normą poz. [6]). Ze względu na geometrię dachu na etapie projektowania przyjęto zgodnie z przywołaną normą wsp. kształtu równy $0,8$ i wsp. obliczeniowy $1,4$, co daje obliczeniową wartość obciążenia śniegiem równą $0,78 \text{ kN/m}^2$.
- Obciążenie papą przyjęto na poziomie $0,2 \text{ kN/m}^2$, wsp. obliczeniowy przyjęto na poziomie $1,2$, więc obliczeniowa wartość warstw wierzchnich wynosi $0,24 \text{ kN/m}^2$.
- Za opracowaniem oznaczonym nr [7], w którym wykorzystano postanowienia normy [5] obciążenie wiatrem dla dachu wywołuje przy istniejącym koncie natarcia jedynie podciśnienie (ssanie) zatem nie należy tej wartości sumować z podanymi powyżej obciążeniami. Ciśnienia wewnętrznego dla stropodachu wentylowanego nie należy w tym przypadku uwzględniać.

Sumując zatem wskazane wartości dla przedmiotowego dachu zostało wyznaczone obciążenie obliczeniowe o wartości $1,02 \text{ kN/m}^2$.

- Nośność płyty korytkowej przyjęto na podstawie Katalogu Budownictwa BISTYP KB1- 31.6.3./14/74, gdzie wartość obciążenia dopuszczalnego dla płyty jest odniesiona do DK-300. W opracowaniu tym podano, że dopuszczalne obciążenie ponad ciężar własny płyty wynosi 180 kg/m^2 tj. $1,8 \text{ kN/m}^2$.
- **Zatem dopuszczone, użytkowe, równomiernie rozłożone na całą powierzchnię dachu obciążenie dla przedmiotowej konstrukcji jest równe $0,78 \text{ kN/m}^2$.**
- W analizie uwzględniono obciążenie istniejącym pokryciem dachu tj. warstwami papy, ciężarem własnym płyt korytkowych, śniegiem oraz dodatkowym analizowanym ciężarem – dopuszczonym w pierwotnym projekcie obiektu. Taka wartość dopuszczalnego dodatkowego ciężaru będzie oddziaływać znacząco jedynie na żelbetową konstrukcję dachu - płyty korytkowe. Dodatkowe oddziaływanie od ciężaru podkonstrukcji fotowoltaicznej na pozostałe elementy konstrukcyjne budynku jest pomijalnie małe. Analizę przeprowadzono dla założeń, norm i obliczeń na podstawie których obiekt był realizowany

2.3.2. Analiza konstrukcji fotowoltaicznych

Każda konstrukcja do instalacji fotowoltaicznych musi być przystosowana do montażu na określonym dachu ze względu na jego konstrukcję oraz poszycie (warstwy izolujące). Przedmiotowy dach budynku Wydziału Inżynierii Materiałowej PW jest klasyfikowany jako dach płaski – stropodach wentylowany. W tego rodzaju konstrukcjach zaleca się aby system podkonstrukcji fotowoltaicznej posiadał rozwiązanie utrzymujące panele bez konieczności kotwienia jego elementów do stropodachu. Przedmiotowy dach posiada stosunkowo dużą

rezerwę nośności ze względu na możliwość przeniesienia obciążeń zmiennych, użytkowych. Zalecany jest zatem system bez kotwień do poszycia, posiadający własny balast stabilizujący panele i podkonstrukcję fotowoltaiczną. Dostępne na rynku rozwiązania z użyciem balastu zawierają się w przedziale $10 - 25 \text{ kg/m}^2$ ciężaru podkonstrukcji oraz z zastosowaniem obciążników stabilizujących o wadze $20 - 30 \text{ kg}$ rozłożonych co około 1 m na długości szyny konstrukcyjnej rusztu. Podane obciążenia zawierają się zatem w wartości możliwego do wykorzystania obciążenia, wynoszącego 78 kg/m^2 . Zgodnie z postanowieniami obecnie obowiązującej normy do projektowania konstrukcji budowlanych na podstawie eurokodów, dach z dostępem, czyli kategorii H powinien przenieść obciążenie użytkowe, równomiernie rozłożone o wartości $0,4 \text{ kN/m}^2$. Jednocześnie elementy konstrukcyjne takie jak płyty korytkowe zastosowane na stropodachach z dostępem powinny przenieść obciążenie skupione równe co najmniej $1,5 \text{ kN}$ na powierzchnię $0,4 \text{ m}^2$. Dla dostępnych na rynku systemów podkonstrukcji fotowoltaicznych wszystkie te parametry są spełnione. Ciężar takiej instalacji nie przekracza $30 - 40 \text{ kg/m}^2$, oraz elementy tych instalacji nie wywołują punktowego nacisku większego niż $1,0 \text{ kN}$. Dodatkowo zamontowany system fotowoltaiczny uniemożliwia wygenerowanie na poszyciu innego, równocześnie mogącego wystąpić obciążenia użytkowego.

Zatem podane wartości obciążeń od systemów fotowoltaicznych są możliwe do przeniesienia przez konstrukcję stropodachu na budynku Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.

Wygenerowane obciążenie od planowanej na całej powierzchni stropodachu instalacji fotowoltaicznej jest pomijalnie małe dla podstawowej konstrukcji słupów, ścian, podciągów i fundamentów i zawierają się w wartości poniżej 2% ich nośności elementów (poniżej 1% wpływu na nośność przekrojową). W strefie bezpośrednio przy nadbudówce środkowej na dachu ocenianego budynku wykonano elementy stropu monolitycznego i poszycie z płyt korytkowych o znacząco mniejszych rozpiętościach (do $1,5 \text{ m}$ rozpiętości). Te elementy są w stanie przenieść obciążenie użytkowe i zwiększone obciążenie śniegiem od występujących zasp śnieżnych, wskazywanych normowo, jako możliwe do wystąpienia.

2.3.3. Uwagi ogólnobudowlane do realizacji podkonstrukcji fotowoltaicznej na dachu budynku

- Zaprojektowana konstrukcja fotowoltaiczna powinna uwzględniać obciążenie styczne od działania wiatru na powierzchnię połaci dachowej. To działanie wiatru może lokalnie powodować odrywanie paneli fotowoltaicznych od stabilizującej je podkonstrukcji. Obciążenie to należy wyznaczyć zgodnie z normą poz. [5], uwzględniając wartość współczynnika C_{pe1} (dla powierzchni odpowiadającej 1 m^2 działania ciśnienia od generowanego przez wiatr). Wartość tego obciążenia należy przyłożyć w niezależnych kombinacjach z trzech najbardziej niekorzystnych kierunków działania wiatru na bryłę budynku.
- System podkonstrukcji należy tak zaprojektować aby ułożone na poszyciu elementy montażowe i balastowe nie ograniczały spływu wody do kanałów odwadniających. Niedopuszczalne jest układanie na całej długości dachu, wzdłuż jego podłużnej osi elementów liniowo blokujących spływ wody.

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

- Należy zabezpieczyć poszycie w miejscach oparć podkonstrukcji na poszyciu bitumicznym stropodachu. Sugerowane rozwiązanie powinno bezpośrednio zabezpieczać poszycie, np. poprzez przekładkę z membrany PVC o grubości od 2,0 do 10,0[mm] (warstwa zabezpieczająca poszycie stropodachu) na której ułożone będą płyt z twardego materiału dystansowego, np. styroduru, spienionego poliuretanu lub innego materiału budowlanego zapewniającego rozłożenie obciążenia na powierzchnię dachu (warstwa rozkładająca powierzchniowo obciążenie). Ten element powinien posiadać grubość od 10 do 50 [mm]. Powinien być odporny na działanie niskich, wysokich temperatur, UVB oraz wilgoci. Następnie zaleca się ułożenie warstwy wierzchniej na wskazaną przekładkę dystansową na której można stabilizować podkonstrukcję fotowoltaiczną (warstwa chroniąca materiał dystansowy).
- Nie należy układać bezpośrednio na poszyciu stropodachu elementów metalowych, z ostrymi krawędziami oraz okablowania bez koryt instalacyjnych. Na skutek wysokich temperatur elementy te będą „wtopiać się” w warstwę bitumiczną, niszcząc jej szczelność.
- Roboty budowlane należy prowadzić na podstawie Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1997r. z jej nowelizacjami na podstawie Dz. U. z 2023 r. poz. 682, 553, 967, 1506, 1597, 1681, 1688, 1762, 1890, 1963, 2029. Wskazane prace należy podjąć po spełnieniu wymogów zawartych w rozdziale 4 powyższej ustawy „Postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych”.

W zakresie legalizacji przedmiotowej inwestycji od strony konstrukcyjno - budowlanej Ustawa Prawo Budowlane dopuszcza zgodnie z art. 29, p. 4 c). „Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na instalowaniu pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 150 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a.” Przy nie spełnieniu powyższych założeń należy wystąpić o stosowne pozwolenie na Budowę instalacji fotowoltaicznej.

3. Wnioski końcowe

W ramach Opinii dokonano oceny rozwiązań konstrukcyjnych budynku Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej pod względem możliwości zamontowania na dachu wskazanego budynku instalacji fotowoltaicznej z podkonstrukcją pozwalającą na jej bezpieczne użytkowanie.

W trakcie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że:

- Konstrukcja paneli fotowoltaicznych wraz z podkonstrukcją stabilizującą instalację na dachu przedmiotowego budynku będzie zawierać się w przedziale 40 – 50 kg/m² generowanego obciążenia na połąć dachową.
- **Stropodach wentylowany na ocenianym budynku posiada rezerwę nośności wyznaczoną na poziomie 78 kg/m², co pozwala na bezpośredni i bezpieczny montaż konstrukcji paneli fotowoltaicznych na wskazanym dachu.**
- Jednocześnie nie należy przekraczać wartości 1,5 kN obciążenia skupionego, generowanego lokalnie na pojedyncze płyty korytkowe stropodachu. Wskazana uwaga odnosi się do sposobu rozmieszczania elementów balastowych projektowanej podkonstrukcji fotowoltaicznej.
- Zaleca się zastosowanie podkonstrukcji samonośnej, balastowej, bez konieczności kotwienia jej elementów do poszycia dachu. Konstrukcje poszycia należy zabezpieczyć przekładkami z warstw izolujących i dystansujących ruszt metalowy instalacji fotowoltaicznej względem poszycia.
- Systemy kotwienia podkonstrukcji fotowoltaicznej poprzez poszycie dachu są również niekorzystne ze względu na występowanie w stropodachu stosunkowo cienkich płyt korytkowych. Grubość tych płyt wynosi jedynie 3-4 cm, co utrudnia lokalne mocowanie kotwi rozporowych.
- Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej na dachu ograniczy możliwość wprowadzania na zagospodarowanym obszarze innych, użytkowych obciążeń zmiennych, zatem cała rezerwa nośności może być wykorzystana do potrzeb montażu instalacji fotowoltaicznej.
- Obciążenia od projektowanej instalacji fotowoltaicznej na przedmiotowym stropodachu wraz z wyznaczonymi na etapie projektowania budynku obciążeniami klimatycznymi nie spowodują przekroczenia normowych warunków nośności i warunków użytkowalności obiektu. Po przeprowadzeniu instalacji fotowoltaicznej obiekt będzie dalej bezpiecznie użytkowany zgodnie ze swym pierwotnym przeznaczeniem.
- Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej na przedmiotowym stropodachu nie zwiększy w istotny sposób obciążenia śniegiem na rozpatrywanych połaciach. Obciążenie to należy przyjmować zgodnie z dotychczasowymi warunkami normowymi dla tej konstrukcji.
- Należy dochować szczególnej staranności przy prowadzeniu prac montażowych ze względu na wykonywanie przez ekipy monterskie pracy na wysokości.

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

Uwagę należy zwrócić na zabezpieczenia BHP osób pracujących na dachu, podawanie na dach osprzętu, elementów podkonstrukcji i paneli. Strefę pracy dźwigu wydzielić i oznaczyć na etapie sporządzania projektu dla przedmiotowego przedsięwzięcia. Podczas prowadzonych prac obiekt będzie użytkowany zgodnie ze swym przeznaczeniem. Należy przygotować stosowny projekt BIOZ, Projekt Bezpieczeństwa Pracy i Ochrony Zdrowia podczas prowadzonych robót. Roboty prowadzić podczas bezwietrznej pogody (graniczne wartości prędkości wiatru 5 – 8 m/s). Wyznaczyć miejsca składowania półprefabrykatów u podstawy budynku i na dachu. Podczas składowania elementów montażowych na dachu nie przekraczać wartości granicznych nośności elementów stropodachu.

- Konstrukcja budynku, w szczególności konstrukcja stropodachu, poszycia, warstw wierzchnich, obróbek blacharskich i koryt odwadniających nie budzi zastrzeżeń. Na stropodachu nie stwierdzono rozszczelnień warstw papy, odparzeń warstw bitumicznych, negatywnego działania wilgoci oraz nadmiernego zużycia elementów budowlanych. Obiekt znajduje się w dobrym stanie technicznym, jest użytkowany zgodnie ze swym przeznaczeniem i może być poddany modernizacji ze względu na montaż instalacji fotowoltaicznej.



Dr inż. Maciej Cwyl
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej, w zakresie
konstrukcji budowlanych, dróg i mostów.
Nr ewid.: MAZ/BO/0857/05
Nr upr. bud. MAZ/0075/POOK/05

Warszawa, listopad 2023 r.

KWALIFIKACJE ZAWODOWE AUTORA OPRACOWANIA



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/58/05/K

Warszawa, dnia 30.06.2005 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1 i pkt. 5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2, § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt. 1 i 3b pkt. 1, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z późn. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/ Zygmunt Garwoliński, 2/ Leszek Ganowicz, 3/ Halina Śmierczalska stwierdza, że:

Pan Maciej Cwyl
magister inżynier

urodzony dnia 1 lipca 1976 roku w Koziennicach, syn Mariana

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0075 /POOK/05

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia tej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Halina Śmierczalska

Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.

Szczegółowy zakres uprawnień do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

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

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

II. Na mocy § 5 ust. 3d w związku z ust. 3a pkt. 1 i 3b pkt. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do projektowania w specjalności drogowej i mostowej w ograniczonym zakresie obejmującym:

1. w specjalności drogowej – projektowanie:

- a/ dróg wewnętrznych,
- b/ dróg dojazdowych (D), dróg lokalnych (L), dróg zbiorczych (Z), w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
- c/ dróg nie przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- d/ dróg o nawierzchni gruntowej lub trawiastej przeznaczonych do ruchu naziemnego i postoju statków powietrznych na terenie lotnisk,
- e/ rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c);

2. w specjalności mostowej - projektowanie:

- a) budowy, przebudowy i remontu jednoprzęsłowych mostów, wiaduktów, estakad i kładek o rozpiętości przęsła do 20 m,
- b) budowy mostów składanych według stosownych instrukcji,
- c) budowy rusztowań i kładek roboczych,
- d) rozbiórek obiektów budowlanych, o których mowa w lit. a) – c) nie wymagających uwzględniania wpływów eksploatacji górniczej,

Otrzymała

1. Pan Maciej S. w.v.
ul. Bema 50 m 15

05-500 Piaseczno

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. att



Opinia techniczna na temat możliwości adaptacji dachu budynku WIM PW dla potrzeb projektu fotowoltaiki pod względem konstrukcji budynku.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-TNT-7XP-9PF *

Pan MACIEJ CWYL o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0857/05
adres zamieszkania ul. BEMA 59/15, 05-500 PIASECZNO
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-09-01 do 2024-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



Stoen Operator Sp. z o.o.
Adres korespondencyjny:
ul. Rudzka 18
01-689 Warszawa

**STOEN
OPERATOR**

powered by **e-on**

BARCODE: RWO005967369

**Warunki przyłączenia gr IV
nr ND\KW\16884\2023 z dnia 13.06.2023 r.
Załącznik nr 1 do umowy o przyłączenie**

www.stoen.pl
operator@stoen.pl
e-bok.stoen.pl
T 48 22 821 31 31
F 48 22 821 31 32

**Właściciel zakładu wytwarzania energii:
Politechnika Warszawska
ul. Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa**

Obiekt przyłączany (urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii): bateria słoneczna, ul. WOŁOSKA 141, WARSZAWA.

Odpowiadając na wniosek złożony dnia 18.05.2023 r., Stoen Operator Sp. z o. o. określa następujące warunki przyłączenia urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii elektrycznej, stanowiących nowy moduł wytwarzania energii typu A.

Nazwa własna Modułu Wytwarzania Energii (Nazwa MWE):

Parametry podstawowe urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii:

1. Moc modułu wytwarzania energii:

zainstalowana	100 kW
maksymalna	100 kW
dyspozycyjna	100 kW
pozorna	100 kVA
przyłączeniowa	243 kW
2. Moc potrzeb własnych (z instalacji odbiorczej obiektu):

zainstalowana	56 kW
przyłączeniowa	56. kW
3. Napięcie zasilania nN 0,4 / 0,23 kV.
4. Stopień skompensowania mocy biernej (tgφ):

- urządzeń wytwórczych	0,4
- urządzeń odbiorczych	0,4
5. System ochrony od porażeń: u Właściciela zakładu wytwarzania energii wg normy PN-HD 60364-4-41:2017.
6. Miejsce przyłączenia budynku do sieci Stoen Operator Sp. z o. o.: stacja transformatorowa 15/0,4kV
7. Miejsce przyłączenia zakładu wytwarzania energii: stacja transformatorowa 15/0,4kV.
8. Miejsce dostarczania energii i rozgraniczenia własności Stoen Operator Sp. z o. o. i instalacji urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii: zaciski prądowe w rozdzielni nN w stacji transformatorowej 15/0,4kV na wyjściu przewodów WLZ w kierunku instalacji odbiorczej.

Obowiązki Właściciela zakładu wytwarzania energii (wykonanie prac należy zlecić osobie z uprawnieniami)

9. **W celu przyłączenia urządzeń według wnioskowanych parametrów Właściciel zakładu wytwarzania energii:**
 - a) zawrze Umowę o przyłączenie,
 - b) uzgodni sposób wykonania instalacji wewnętrznej, układ pomiarowy wraz z układem transmisji danych oraz urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) w Stoen Operator Sp. z o.o. – Inwestycje Sieciowe SN i nN ul. Rudzka 18, pok. 102, 104, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl, zgodnie z „Wytycznymi projektowania i wykonywania przyłączy do sieci elektroenergetycznej Stoen Operator Sp. z o.o. w zakresie instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych oraz rozliczeniowych i bilansujących układów pomiarowych energii elektrycznej” (Wytyczne dostępne są na stronie www.stoen.pl w sekcji Projektowanie i Wykonawstwo -> Specyfikacje techniczne -> Poziom nN – Złącza i układy pomiarowe),
 - c) uzgodni, w Stoen Operator Sp. z o.o. – Inwestycje Sieciowe SN i nN ul. Rudzka 18, pok. 102, 104, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl, sposób podłączenia modułu wytwarzania energii wraz z urządzeniami towarzyszącymi oraz zastosowane zabezpieczenia przy podłączaniu modułu wytwarzania energii Właściciela zakładu wytwarzania energii do pracy równoległej z siecią energetyki zawodowej Stoen Operator Sp. z o.o.,

- d) wykona urządzenia zakładu wytwarzania energii składające się z modułów wytwarzania oraz instalacji odbiorczych potrzeb własnych,
- e) dostosuje WLZ-ty, tj. wewnętrzne linie zasilające moduł wytwarzania energii. Wykonane wewnętrzne linie zasilające pozostają na majątku i w eksploatacji Właściciela zakładu wytwarzania energii. Trasy wewnętrznych linii zasilających Właściciela zakładu wytwarzania energii uzgodni zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- f) dostosuje wewnętrzne linie zasilające (WLZ-ty) od urządzeń odbiorczych potrzeb własnych do tablicy głównej (rozdzielniczy głównej) budynku. Wykonane wewnętrzne linie zasilające pozostają na majątku i w eksploatacji Właściciela zakładu wytwarzania energii. Trasy wewnętrznych linii zasilających Właściciela zakładu wytwarzania energii uzgodni zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- g) dostosuje instalację wewnętrzną budynku do podłączenia nowego modułu wytwarzania energii oraz uzyska zgodę właścicieli budynku na wykonanie ww. prac ze wskazaniem miejsca włączenia WLZ,
- h) zastosuje zabezpieczenia przed układem pomiarowym uzgodnione z Stoen Operator Sp. z o.o. – Inwestycje Sieciowe SN i nN ul. Rudzka 18, pok. 102, 104,
- i) zainstaluje zabezpieczenia przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii, mogącymi wpływać na sieć Stoen Operator Sp. z o.o. (o ile nie były wcześniej zainstalowane),
- j) wyposaży urządzenia w aparaturę chroniącą przed przemijającymi, krótkimi przerwami w dostarczaniu / odbiorze energii elektrycznej (o ile nie była wcześniej zainstalowana),
- k) wyposaży zakład wytwarzania energii w miejscu przyłączenia w urządzenia zabezpieczające przed możliwością podania napięcia do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. w sytuacji zaniku napięcia w tej sieci w celu uniemożliwienia pracy wyspowej tego zakładu wytwarzania energii. Po zaniku napięcia w sieci Stoen Operator Sp. z o.o. urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii zostaną natychmiast odłączone od sieci (maksymalny czas wyłączenia nie dłuższy niż 5s). Ponowne załączenie nastąpi po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci (minimalny czas załączenia nie krótszy niż 30s),
- l) wyposaży zakład wytwarzania energii w urządzenia umożliwiające zdalne sterowanie łącznika sprzęgającego ten zakład z siecią dystrybucyjną oraz wykona prace polegające na zapewnieniu transmisji stanu łączników i zadziałań zabezpieczeń z pól zasilających rozdzielnic 15kV Właściciela zakładu wytwarzania energii oraz pola 0,4kV w rozdzielniczy, do której jest podłączony, danych pomiarowych dotyczących napięcia, mocy czynnej i biernej, do której jest podłączony. Transmisje danych realizować w protokole DNP3 za pomocą GPRS. Szczegóły techniczne uzgodnić w Stoen Operator Sp. z o.o. – Inwestycje Sieciowe SN i nN ul. Rudzka 18, pok. 102, 104, e-mail: uzgadnianie.projektow@stoen.pl. Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektowym zawarte są w Załączniku nr 1 do warunków przyłączenia,
- m) uzyska zgodę właścicieli terenu na poprowadzenie WLZ, o ile będzie on prowadzony przez teren osób trzecich,
- n) dostarczy certyfikaty lub oświadczenia dystrybutora / producenta o spełnianiu warunków w zakresie bezpieczeństwa użytkowania sieci i nie stwarzaniu zagrożenia dla personelu Stoen Operator Sp. z o.o., w szczególności ochrony przed podaniem napięcia zwrotnego do wyłączonej spod napięcia sieci OSD,
- o) dostarczy do Biura Obsługi Klientów – Dystrybucja – Techniczna Obsługa Klienta Stoen Operator Sp. z o.o. 01-689 Warszawa, ul. Rudzka 18 zgłoszenie gotowości instalacji, wcześniej uzgodnioną dokumentację oraz schemat jednokresowy przyłączanej instalacji z określeniem prądu znamionowego zabezpieczeń i typu pomiaru rozliczeniowego, Umowę o świadczenie usług dystrybucji i Oświadczenie o zawarciu Umowy na zakup energii elektrycznej i Umowy z Podmiotem Odpowiedzialnym za Bilansowanie,
- p) będzie ponosił całkowitą odpowiedzialność za prawidłową i bezpieczną eksploatację jego urządzeń,
- q) przed przyłączeniem obiektu do sieci, Właściciela zakładu wytwarzania energii własnym kosztem i staraniem rozwiąże ewentualne kolizje projektowanej infrastruktury technicznej oraz zabudowy z istniejącymi urządzeniami energetycznymi. Przebudowy urządzeń energetycznych dokonać można jedynie po uzyskaniu od Stoen Operator Sp. z o.o. warunków usunięcia kolizji i po zawarciu odrębnej Umowy o przebudowie elementów sieci Stoen Operator Sp. z o.o. Przy zaistnieniu ewentualnej kolizji z urządzeniami elektroenergetycznymi Stoen Operator Sp. z o.o. wszelkie prace budowlane związane z obiektem można prowadzić po jej usunięciu.

Obowiązki Stoen Operator Sp. z o.o.

10. W celu przyłączenia urządzeń i dostarczania / odbierania energii elektrycznej według wnioskowanych parametrów, Stoen Operator Sp. z o.o.:

- a) zainstaluje w stacji transformatorowej zabezpieczenia główne, bezpiecznikami zwłocznymi o wartości dostosowanej do planowanego obciążenia i przekroju wLz, uzgodnionej na etapie projektowania,
- b) trwale oznaczy wLz (czerwony sztyldzik z informacją o adresie, mocy i charakterze przyłącza) w miejscu przyłączenia instalacji urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. (w stacji transformatorowej).
- c) dokona sprawdzenia modułu wytwarzania energii po zgłoszeniu przez Właściciela zakładu wytwarzania energii, zgodnie z procedurą pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii,
- d) zainstaluje układ pomiarowy (w przypadku lokalizacji w module wytwarzania energii),
- e) wprowadzi informację nt. zakładu wytwarzania energii do systemów dyspozytorskich,
- f) zapewni dostarczanie energii zgodnie ze standardami jakościowymi Stoen Operator Sp. z o.o.,

g) załączy pod napięcie wykonaną instalację urządzeń przez Właściciela zakładu wytwarzania energii.

Informacje dodatkowe

11. Przyłączenie modułu wytwarzania energii do sieci dystrybucyjnej Stoen Operator Sp. z o.o. należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującą „Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Stoen Operator Sp. z o.o.” oraz zgodnie z procedurą pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii.
12. Niezależnie od powyższych zapisów technicznych warunków przyłączenia, obiekt przyłączany powinien spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającym kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (ang. Network Code Requirements for generators, w skrócie NC RfG) lub ustanowione na podstawie tego Rozporządzenia.
13. Procedura pozwolenia na użytkowanie modułu wytwarzania energii, zgodna z NC RfG, znajduje się na stronie internetowej Stoen Operator Sp. z o.o. pod adresem www.stoen.pl.
14. W urządzeniach Właściciela zakładu wytwarzania energii powinny być zastosowane ograniczniki przepięć.
15. W urządzeniach Właściciela zakładu wytwarzania energii nie instalować urządzeń powodujących nadmierne odkształcenie napięcia (dopuszczalna zawartość wyższych harmonicznych zgodnie z Rozp. Min. Gosp. z dn. 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego - współczynnik odkształcenia wyższymi harmonicznymi THD nie wyższy niż 3%).
16. Dostarczanie/pobór energii odbywać się będzie zgodnie ze standardami jakościowymi Stoen Operator Sp. z o.o.
17. Niniejsze warunki przyłączenia stanowią potwierdzenie możliwości świadczenia usługi dystrybucji na kierunku wprowadzanej energii elektrycznej do sieci Stoen Operator Sp. z o.o. o parametrach określonych powyżej w punkcie Parametry podstawowe urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii.
18. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia. W przypadku zawarcia Umowy o przyłączenie ważność warunków przedłuża się do czasu przyłączenia urządzeń Właściciela zakładu wytwarzania energii (zamontowania układu pomiarowego).

Konrad Wysocki
Elektronicznie
podpisany przez
Konrad Wysocki
Data: 2023.06.14
12:35:03 +02'00'

Robert Piotr Rybacki
Elektronicznie
podpisany przez
Robert Piotr Rybacki
Data: 2023.06.14
13:05:48 +02'00'

Załączniki do warunków przyłączenia:

nr 1 - Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektem.

Załącznik nr 1 do warunków przyłączenia

Wymagania dla komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektem.

Dokument niniejszy określa wymagania dla realizacji transmisji danych pomiędzy systemem SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. a sterownikiem obiektem, w celu realizacji funkcji telemechaniki. W szczególności dotyczy akwizycji z obiektu do systemu SCADA: stanów łączników, alarmów, sygnalizacji zdarzeń zabezpieczeń, wartości pomiarów cyfrowych i analogowych oraz przesyłania poleceń sterowniczych z centrum dyspozytorskiego do aparatury obiektovej.

I. Wymagania formalne:

Połączenie teletransmisyjne bezprzewodowe może być realizowane wyłącznie poprzez sieć komórkową GSM, w prywatnym APN Stoen Operator Sp. z o.o., stosowaną do celów telemechaniki w Stoen Operator Sp. z o.o.

Połączenie teletransmisyjne bezprzewodowe musi być zrealizowane w sposób zapewniający bezpieczną transmisję danych, oraz szczególne zabezpieczenie funkcji krytycznych – telesterowań.

Połączenie teletransmisyjne powinno być zrealizowane w sposób zapewniający stabilne i bezprzerwowe połączenie pomiędzy systemem SCADA a sterownikiem obiektem. Dopuszcza się przerwy techniczne (tzw. okna serwisowe), uzgodnione wcześniej ze Stoen Operator Sp. z o.o..

II. Wymagania techniczne.

1. Do realizacji łączności należy zastosować urządzenie komunikacyjne, zwane dalej „modemem”, dostarczone przez Stoen Operator Sp. z o.o., oraz wyposażone w kartę SIM i antenę.
2. Instalacja modemu musi zostać przeprowadzona zgodnie z załączoną do niego instrukcją.
3. W szczególności należy zainstalować antenę GSM w taki sposób by zapewnić wymagany w instrukcji poziom sygnału sieci komórkowej. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego poziomu sygnału, należy zastosować specjalną instalację antenową z anteną kierunkową.
4. Modem należy podłączyć do portu komunikacyjnego sterownika obiektowego poprzez jeden z dostępnych portów modemu.
5. Transmisja musi danych musi odbywać się za pośrednictwem protokołu DNP3.
6. Urządzenie (sterownik) obiektowe musi spełniać szczegółowe wymagania odnośnie protokołu DNP:
 - Zgodność z normą IEC/TS 62351-5 „Security for IEC 60870-5 and derivatives”
 - Implementacja zgodna z dokumentem „DNP3 Secure Authentication v5” lub „DNP3 Secure Authentication v2”
 - Stosowanie uwierzytelniania dla funkcji krytycznych DNP3 (czyli telesterowań), zgodnie z tabelą:

Function Code		Description	Critical
Decimal	Hex		
0	0x00	Confirm	optional
1	0x01	Read	optional
2	0x02	Write	MANDATORY
3	0x03	Select	MANDATORY
4	0x04	Operate	MANDATORY
5	0x05	Direct Operate	MANDATORY
6	0x06	Direct Operate – No Acknowledgement	MANDATORY
7	0x07	Immediate Freeze	optional
8	0x08	Immediate Freeze – No Acknowledgement	optional
9	0x09	Freeze-and-Clear	optional
10	0x0A	Freeze-and-Clear – No Acknowledgement	optional
11	0x0B	Freeze-at-Time	optional
12	0x0C	Freeze-at-Time – No Acknowledgement	optional
13	0x0D	Cold Restart	MANDATORY
14	0x0E	Warm Restart	MANDATORY
15	0x0F	Initialize Data (obsolete)	optional
16	0x10	Initialize Application	MANDATORY
17	0x11	Start Application	MANDATORY
18	0x12	Stop Application	MANDATORY
19	0x13	Save Configuration (deprecated)	MANDATORY
20	0x14	Enable Unsolicited Responses	MANDATORY
21	0x15	Disable Unsolicited Responses	MANDATORY
22	0x16	Assign Class	optional
23	0x17	Delay Measurement	optional

24	0x18	Record Current Time	MANDATORY
25	0x19	Open File	MANDATORY
26	0x1A	Close File	MANDATORY
27	0x1B	Delete File	MANDATORY
28	0x1C	Get File Information	MANDATORY
29	0x1D	Authenticate File	MANDATORY
30	0x1E	Abort File	MANDATORY
31	0x1F	Activate Configuration	MANDATORY
32	0x20	Authentication Request (new)	Not applicable
33	0x21	Authentication Request – No Ack (new)	Not applicable
129	0x81	Response	optional
130	0x82	Unsolicited Response	optional
131	0x83	Authentication Response (new)	Not applicable

7. Parametry transmisji DNP3 takie jak adresy master/slave, oraz adresy IP i porty, będą uzgadniane ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie uruchamiania transmisji.

8. Zakres oraz parametry danych przysyłanych i funkcji realizowanych w ramach teletransmisji będzie uzgadniany ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie przygotowania do uruchomienia.

III. Zakres wymienianych danych.

1. Należy zapewnić funkcjonalnie retransmisję:

- sygnalizację stanu łącznika sprzęgającego moduły wytwórcze z siecią dystrybucyjną Stoen Operator Sp. z o.o.: ZAŁĄCZONY / WYŁĄCZONY;
- sygnalizacja stanu blokady tego łącznika przed załączeniem : ZABLOKOWANY / ODBLOKOWANY;
- sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o. łącznikiem sprzęgającym moduły wytwórcze na: WYŁĄCZ;
- sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o.: ZABLOKUJ załączenie lokalne łącznika sprzęgającego (chyba, że po sterowaniu na WYŁĄCZ taka blokada aktywuje się automatycznie);
- sterowanie z poziomu systemu SCADA Stoen Operator Sp. z o.o.: ODBLOKUJ możliwość załączenia lokalnego łącznika sprzęgającego;
- pomiar mocy czynnej generowanej przez moduły wytwórcze.

2. Należy przygotować listę indeksów DNP3 przypisanych do funkcji wymienionych w pkt. 1.

3. Wszelkie dodatkowe szczegóły techniczne będą uzgadniane ze Stoen Operator Sp. z o.o. na etapie uruchamiania transmisji.

UZGODNIENIE

instalacji elektroenergetycznych i elektrycznych
w zakresie przyłączenia systemu fotowoltaicznego do sieci
elektroenergetycznej
Stoen Operator Sp. z o.o.

STOEN OPERATORpowered by **e-on**nr **NI-U/U/0294/2024** z dnia 2024-03-01

Stoen Operator Sp. z o.o.
Realizacja Inwestycji Przyłączeniowych
Uzgadnianie dokumentacji projektowej
01-689 Warszawa, ul. Rudzka 18

dla obiektu: **Bateria fotowoltaiczna (słoneczna) – Politechnika Warszawska – 00-661 Warszawa Plac Politechniki 1
Warszawa, ul. Wołoska 141**

Uzgodniono na podstawie warunków przyłączenia nr NDIKW16884/2023 z dnia 2023-06-13 (które są przywoływane w zapisach uzgodnienia) podłączenie systemu fotowoltaicznego o mocy **100kW**, pod niżej podanymi warunkami.

- Instalacje energetyczne i elektryczne należy wykonać zgodnie z *Wytycznymi projektowania i wykonywania przyłączy do sieci elektroenergetycznej Stoen Operator Sp. z o.o. w zakresie instalacji elektrycznych oraz rozliczeniowych i bilansujących układów pomiarowych energii elektrycznej* oraz z *Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Stoen Operator Sp. z o.o.*
- Zgodnie z pkt 15 ww. warunków przyłączenia w urządzeniach Właściciela zakładu wytwarzania energii nie należy instalować urządzeń powodujących nadmierne odkształcenie napięcia (dopuszczalna zawartość wyższych harmonicznych zgodnie z Rozp. Min. Gosp. z dn. 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego - współczynnik odkształcenia wyższymi harmonicznymi THD nie wyższy niż 3%).
- Instalacje elektryczne obiektu nie mogą powodować (uwzględniając tu także wpływ innych źródeł napięcia podłączonych do tej samej linii SN) nadmiernego podniesienia napięcia w miejscu podłączenia.
- Jako realizację punktu 9.1 ww. warunków przyłączenia w projekcie przewidziano wyłącznik sprzęgający 200A, sterowany zdalnie za pomocą projektowanego w rozdzielnicy RAC sterownika BELplusOZE nn. Należy zapewnić transmisję stanu tego wyłącznika i zadziałań oraz jego zdalne sterowanie w systemie SCADA przez Stoen Operator Sp. z o.o. Sposób podłączenia i zastosowanego rozwiązania należy uzgodnić na roboczo z właściwymi służbami Stoen Operator Sp. z o.o. bez którego uzgodnienia uzgodnienie niniejsze jest nieważne.
- Ww. sterownik powinien minimum realizować zabezpieczenia: podczęstotliwościowe - kod ANSI 81U/81L, nadczęstotliwościowe - kod ANSI 81O/81H, zmiany częstotliwości w czasie (zabezpieczenie przejścia na pracę wyspowa) - kod ANSI 81R, nadnapięciowe - kod ANSI 59H.
- Po zaniku napięcia w sieci Stoen Operator Sp. z o.o. urządzenia Właściciela zakładu wytwarzania energii powinny zostać natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej (maksymalny czas wyłączenia nie dłuższy niż 5 s). Ponowne załączenie nastąpi po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci (minimalny czas załączenia nie krótszy niż 30 s).
- Należy zastosować skoordynowaną ochronę przed przepięciami po stronie prądu stałego i po stronie prądu przemiennego, przy czym po stronie prądu przemiennego jako element ochrony należy zainstalować ograniczniki przepięć (o parametrach znamionowych: przy impulsie prądu udarowego o kształcie 10/350 μ s, minimum $I_{lim} = 25$ kA, napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 4$ kV) możliwie blisko miejsca przyłączenia instalacji elektrycznych do sieci elektroenergetycznej, zawsze za (patrząc od strony sieci elektroenergetycznej, z której obiekt jest zasilany energią elektryczną) rozliczeniowym (służącym do rozliczeń związanych z usługą świadczenia usług dystrybucji) układem pomiarowym energii elektrycznej, przy czym ograniczniki te należy podłączyć do chronionej instalacji poprzez zabezpieczenie zwarciove selektywne zwarciovo z najbliższym (patrząc w kierunku sieci elektroenergetycznej Stoen Operator Sp. z o.o.) zabezpieczeniem zainstalowanym w głównym torze prądowym.
- Zgodnie z pkt. 9.n ww. warunków przyłączenia Wytwórca przed podłączeniem systemu fotowoltaicznego dostarczy certyfikaty lub oświadczenia dystrybutora/producenta o spełnieniu warunków w zakresie bezpieczeństwa użytkowania sieci i niestwarzaniu zagrożenia dla personelu Stoen Operator Sp. z o.o., w szczególności ochrony przed podaniem napięcia zwrotnego do wyłączonej spod napięcia sieci Stoen Operator Sp. z o.o.
- Rozliczeniowy układ pomiarowy energii elektrycznej istniejący, pozostaje bez zmian. Stoen Operator Sp. z o.o. dokona sprawdzenia licznika energii elektrycznej i w razie potrzeby wymieni go na licznik dwukierunkowy.
- Niniejsze uzgodnienie dotyczy jedynie przyłączenia systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej Stoen Operator Sp. z o.o. Nie dotyczy samego systemu fotowoltaicznego, jego doboru, budowy, pracy i kompatybilności z instalacjami elektrycznymi obiektu Inwestora.
- Przed załączeniem systemu fotowoltaicznego należy dostarczyć do Stoen Operator Sp. z o.o. protokół końcowy, w którym zostanie jednoznacznie zapisane i potwierdzone podpisami uprawnionych przedstawicieli Inwestora i Wykonawcy spełnienie przez system fotowoltaiczny i instalacje elektryczne wszystkich ww. warunków, w tym warunków dotyczących bezpieczeństwa sieci elektroenergetycznej i nie stwarzania przez system fotowoltaiczny dla Użytkownika i personelu Stoen Operator Sp. z o.o. zagrożeń, w szczególności warunków dotyczących ochrony przeciwporażeniowej oraz zabezpieczenia przed podaniem napięcia do pozbawionej napięcia sieci Stoen Operator Sp. z o.o. odłączonej po stronie Operatora, bez względu na sposób i charakter tego odłączenia i tego, czy takie odłączenie było planowane, czy nie.
- Klient będzie ponosił całkowitą odpowiedzialność za prawidłową i bezpieczną eksploatację jego urządzeń.
- Należy opracować i uzgodnić z Stoen Operator Sp. z o.o. „Instrukcję współpracy ruchowej” urządzeń wytwórczych z siecią Stoen Operator Sp. z o.o – Centralna Dyspozycja Ruchu, ul. Piękna 46.
- Wszelkie zmiany związane z przyłączeniem systemu fotowoltaicznego do sieci elektroenergetycznej mogą mieć miejsce tylko za zgodą i wiedzą Stoen Operator Sp. z o.o.

Uzgodnienie ważne do dnia 2025-06-12.

Warszawa, dn. 2024-03-04

Stoen Operator Sp. z o.o.
Uzgadnianie Dokumentacji Projektowej
Rudzka 18
01-689 Warszawa
tel. 022 821-56-21

Projektant

Grzegorz Podgórski



Urząd Miasta Stołecznego Warszawy

Wydział Architektury i Budownictwa dla Dzielnicy Mokotów
ul. Marynarska 19A, 02-674 Warszawa, tel. 22 443 66 38, faks 22 325 45 57
mokotow.wab@um.warszawa.pl, um.warszawa.pl, mokotow.um.warszawa.pl

Warszawa,

2024-02-05

Znak sprawy: UD-IV-WAB-C.6724.22.2024.EDU

(2.EDU) nr rej. I/35/I/2024

Solid Energy Group sp. z o.o.

ul. Wojska Polskiego 62/20

19-300 Etł

solid.energy.polska@gmail.com

Dotyczy: działki ew. nr 3 w obrębie 0116 przy ul. Wołoskiej 141, czy planowana realizacja instalacji fotowoltaicznej o mocy do 100 kW na dachu wymaga uzyskania decyzji o warunkach zabudowy;
pismo z 29 stycznia 2024 r.

Przedmiotowa nieruchomość znajduje się na terenie na którym brak jest obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Ustalenie warunków zabudowy w drodze decyzji wymagane jest dla zmiany zagospodarowania terenu polegającej na budowie obiektu budowlanego lub wykonaniu innych robót budowlanych, a także dla zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części (art. 59 ust. 1 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym);

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. Urz. Woj. Maz. poz. 682 z 12 kwietnia 2023 r.) §29 ust 4. Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na:

(...)

3) instalowaniu:

(...)

c) pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 150 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej "uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej", projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a,

Reasumując:

Planowana inwestycja polegająca na instalacji fotowoltaicznej o mocy 100 kW na dachu nie wymaga decyzji o warunkach zabudowy. Ponadto zgodnie z §29 ust 4. lit c wymagane jest zawiadomienie do Państwowej Straży Pożarnej oraz uzgodnienie pod względem ochrony przeciwpożarowej z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Osoba do kontaktu: Edyta Dumala, telefon: 22-443-66-51, edumala@um.warszawa.pl.

ZASTĘPCA NACZELNIKA
WYDZIAŁU ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA
DLA DZIELNICY MOKOTÓW

Marta Pisarska-Sowik