



PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT	Dach Sali gimnastycznej – montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich; Projekt zamienny.
ADRES INWESTYCJI	Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001
INWESTOR	Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice
BRANŻA	Elektryczna
EGZEMPLARZ	... /6
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07

Złotów, grudzień 2019

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Zaświadczenie Izby Budowlanej projektanta.
5. Uprawnienia projektanta.
6. Informacja BIOZ.

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

1. Zakres opracowania.
2. Elementy instalacji.
3. Opis rozwiązań technicznych.
4. Dane techniczne zasilania.
5. Opis projektowanej instalacji.
6. Uwagi końcowe.
 - Zestawienie materiałów

SPIS RYSUNKÓW

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. Schemat elektryczny pierwotny. | rys. E1. |
| 2. Schemat zamienny FV. | rys. E2. |
| 3. Schemat zamienny FW. | rys. E3. |
| 4. Rzut dachu zamienny. | rys. E4. |
| 5. Rzut dachu zamienny. | rys. E5. |

ZAŁĄCZNIKI

- karty katalogowe przykładowych urządzeń
- sprawdzenie konstrukcji

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07
77-400 Złotów, Al. Piasta 46A



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-7ZD-XHG-RJ9 *

Pan Wojciech Jan KOSIBA o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0169/07

adres zamieszkania al. Piasta 46 A, 77-400 ZŁOTÓW

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-02-06 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.

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, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 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*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu mgr inż. Wojciechowi Janowi Kosibie

ur. dnia 24 czerwca 1975 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. ZAP/0067/POOE/07

DO PROJEKTOWANIA

BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

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

Skład orzekający OKK:

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1. Stanisław Kamiński | |
| 2. Krzysztof Motylak | |
| 3. Daria Kozakowska | |

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

- I. Na podstawie **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 i art. 13 ust. 1 pkt 1** ustawy Prawo budowlane, w 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 z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.
- II. Na podstawie **§ 24 ust. 1 oraz § 15** powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:
- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
 - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jan Kosiba
ul. Kormoranów 32
71-696 Szczecin
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

INFORMACJA DOTYCZĄCA

BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT	Dach Sali gimnastycznej – montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich. Projekt zamienny.
ADRES	Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001
INWESTYCJI	
INWESTOR	Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice
BRANŻA	Elektryczna
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07

Złotów, grudzień 2019

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Dziennik Ustaw Nr 120/2003 , poz. 1126

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.2 Projekt budowlany linii kablowej złącza kablowo – pomiarowego.

2. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

2.1 PT budowy linii kablowej YKY 5x10mm²;

3. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

3.1 Obiekt można realizować etapowo.

Etap I – realizacja robót montażowych oraz przygotowanie trasy kablowej.

Etap II – realizacja robót ułożenia paneli na konstrukcji.

Etap III – realizacja montażu paneli do skrzynki.

4. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

4.1 Czynny teren ul. Dworcowej.

5. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH .

5.1 Realizacja robót ziemnych, związanych z przygotowaniem trasy kablowej dla celów budowy oraz podłączeniem skrzynki elektrycznej do paneli– istnieje ryzyko osunięcia się konstrukcji lub szafki elektrycznej.

5.2 Realizacja prac poza działką 2191/11, przy czynnym otoczeniu budowanej linii kablowej nn, częściowo ograniczonym na okres robót – istnieje ryzyko kolizji z przechodniami i pojazdami.

5.3 Realizacja robót elektrycznych: ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

6. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

6.1 Kierownik budowy powinien poinformować pracowników o konieczności przestrzegania zasad bezpieczeństwa związanych z prowadzeniem prac ziemnych, z posadowieniem szafek elektrycznych oraz prowadzeniem robót elektro-montażowych.

7. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA

7.1 Odpowiednie tabliczki przy robotach montażu kabli, informujące o zakazie podawania napięcia na urządzenia elektryczne w trakcie montażu.

7.2 Określenie technologii (kolejności montażu poszczególnych elementów)
dla prowadzenia robót ziemnych, posadowienia szafek elektrycznych.

7.3 Instalacja elektryczna na czas budowy wyposażona w wyłączniki przeciwporażeniowe i w wyłącznik główny.

7.4 Załączanie napięcia na polecenie pisemne.

Koniec informacji BLOZ

1. Opis techniczny

1.1 Zakres opracowania.

Tematem opracowania jest projekt zamienny instalacji fotowoltaicznej o mocy 40kW na dachu sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 3 w Chojnicach przy ul. Dworcowej 6 dz. ew. nr 2191/11. Projekt pierwotny pozostaje projektem powiązanym. Prace objęte projektem zostały częściowo wykonane. Projekt ma na celu dokończenie budowy. Zakres zmian wynikłych w trakcie prac obejmuje:

- zmianę paneli sztywnych na panele elastyczne o mniejszej masie i większej mocy jednostkowej 500W pojedynczych paneli z uwagi na ograniczoną wytrzymałość konstrukcyjną i ograniczoną dostępną powierzchnię o stosownym nasłonecznieniu dachu sali; W załączniku są obliczenia konstrukcyjne.
- ze względów specyfikę obiektu - szkoła podstawowa gdzie przebywają dzieci, które w razie pożaru są bardziej zagrożone niż osoby dorosłe - rezygnuje się z akumulatorów dla instalacji wiatrakowej i zastosuje się falownik sieciowy. Specyfika obiektu wymaga ograniczenia dostępu i maksymalnego możliwego bezpieczeństwa budowanej instalacji

1.2 Elementy instalacji.

- panele fotowoltaiczne
- rozdzielnica
- inwerter
- okablowanie

1.3 Opis rozwiązań technicznych

Do istniejącej tablicy zasilającej należy zainstalować elementy systemu fotowoltaiki. Należy dobudować obwód w rozdzielni budynku z zabezpieczeniem B40A do obsługi systemu fotowoltaiki. W rozdzielni fotowoltaiki należy zainstalować układ pomiarowy, sterowanie, inwerter oraz wyprowadzenie obwodów na dach do paneli - zgodnie z projektem pierwotnym z 2015r.

1.4 Dane techniczne zasilania.

- a. układ sieciowy TN-S
- b. moc zainstalowana fotowoltaiki 40 kW
- c. napięcie zasilania 400/230V, 50Hz

1.5 Opis projektowanej instalacji.

1.5.1 Ochrona przeciwprzepięciowa (istniejąca).

W tablicy zastosować ochronę kategorii C za pomocą odgromników przeciwprzepięciowych. Poziom ochrony $U_p < 1,2 \text{ kV}$.

1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa.

Zastosować wysokoczuły wyłącznik różnicowo – prądowy o $I_{\Delta n} = 0,03 \text{ A}$.

1.5.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Stosować urządzenia w II klasie ochronności (w izolacji roboczej i izolacji ochronnej); ochronę przez szybkie wyłączanie (w czasie mniejszym od 0,1 sek) przez wyłączniki typu „S” oraz ochronę bezpośrednią, wysokoczułą, różnicowo – prądową; $I_{\Delta n} = 0,03 \text{ A}$ i $t_{\Delta n} \leq 0,1 \text{ ms}$.

1.6 Przygotowanie powierzchni dachu.

Dla poprawnego zainstalowania paneli fotowoltaicznych należy odpowiednio przygotować podłoże. Nawierzchnię dachu w miejscach gdzie wykonano wstępne przygotowania pod ułożenie paneli elastycznych należy wyremontować. W tym celu winno się:

- odklejenie zaistniałych łat
- wyrównanie podłoża
- przyklejenie jednej warstwy papy zgrzewalnej na osnowie SBS przynajmniej 5,2mm na całej powierzchni dachu.

Na przedmiotowym dachu wystąpiły próby wyrównania podłoża pod panele fotowoltaiczne elastyczne poprzez zastosowanie wklejek z papy zgrzewalnej. W badanych wybiórczo miejscach stwierdzono odchyły od płaszczyzny wynoszące nawet do 5cm. Z uwagi na zastosowanie do przyklejania paneli do podłoża cienkowarstwowych klejów bitumicznych odchyłki od płaszczyzny mogą wynosić maksymalnie do 5mm.

W związku z powyższym niezbędna jest naprawa podłoża w sposób taki, aby tolerancja nierówności podłoża wynosiła $\pm 5 \text{ mm}$. Dach nie powinien wykazywać jakichkolwiek sfaldowań i pęcherzy.

1.7 Dostęp do instalacji.

Inwestor zapewni dostęp do instalacji na dachu dla czynności serwisowych.

1.8 Oslony rozdzielni dachowych przed słońcem.

Należy wykonać osłony z materiału PE z warstwą chroniącą przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym na rozdzielnice umieszczone na dachu hali SP3.

1.9 Uwagi końcowe.

Realizacja projektu wynika z norm oraz praktyki budowlanej. Kwalifikacje wykonawców według PN. Wymagane jest przeprowadzenie pomiarów powykonawczych.

Zestawienie kluczowych materiałów i charakterystyka

1. Panele fotowoltaiczne elastyczne 500W CIGS - 80 szt.
sprawność 16,4%; max. napięcie zas. $V_{mpp}=31V$; tolerancja mocy wyjściowej $=+10/-0W$; maksymalne napięcie zasilania $V_{mpp}=62.4V$; maksymalny prąd zasilania $I_{mpp}=8,03A$; napięcie obwodu otwartego $V_{oc}=77,2V$, wymiary 2583x1292mm.

2. Inwerter 20,0kW - 2 szt.

Maksymalna moc DC przy $\cos \varphi = 1$	-> 20,44kW
Maksymalne napięcie wejściowe	-> 1000V
Zakres napięcia MPP	-> 320V..800V
Znamionowe napięcie wejściowe	-> 600V
Maksymalny prąd wejściowy, wejście A/B	-> 33A
Zakres napięcia po stronie AC	-> 180V .. 280V
Maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC	-> 29A

3. Inwerter turbin wiatrowych 1,5kW - 1 szt.

maksymalna moc wejściowa	-> 3000Wp
znamionowe napięcie wejściowe	-> 360V
maksymalny prąd wejściowy	-> 10A
Zakres napięcia po stronie AC	-> 180V .. 280V
Maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC	-> 7A

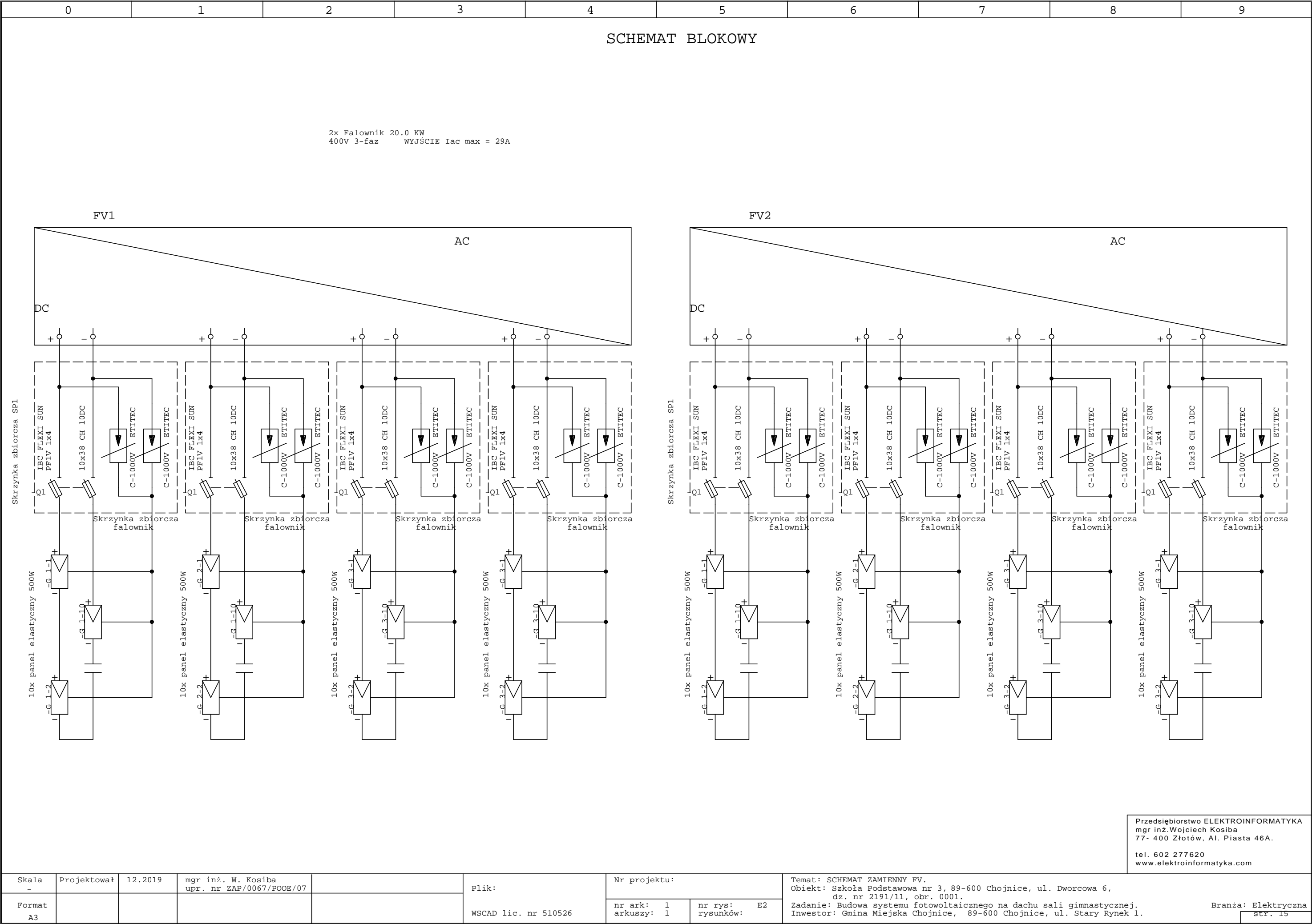
4. Elementy zainstalowane dotychczas:

- turbiny wiatrowe (x2), okablowanie DC turbin, okablowanie AC paneli, szafki zabezpieczeń AC i DC falowników, przygotowanie podłoża pod panele na hali i niskiej hali (do naprawy).

Pozostały osprzęt jak w projekcie pierwotnym

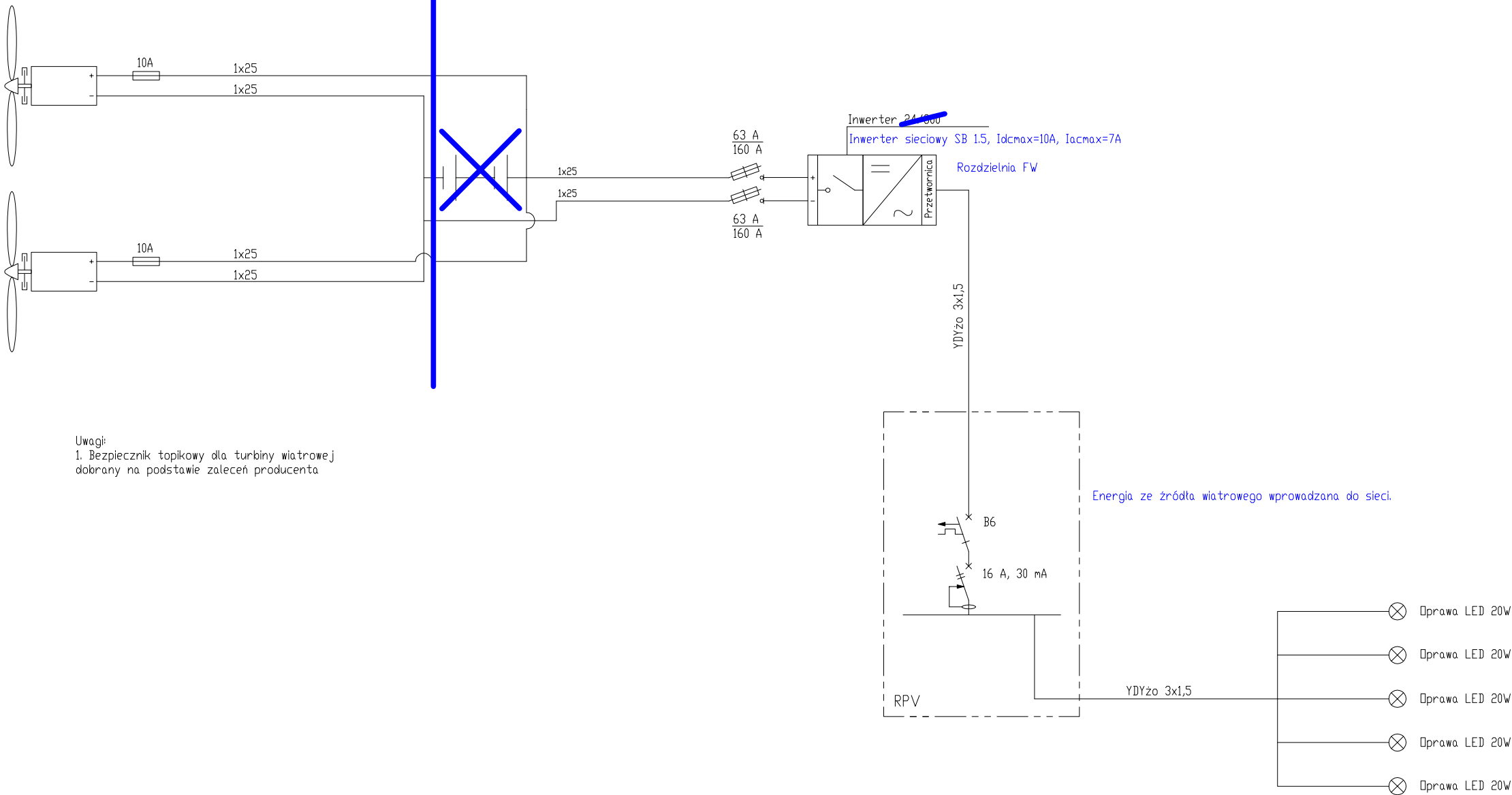
Stosować osprzęt podany w projekcie lub równoważny innego producenta.

PROJEKTANT mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07



CZĘŚĆ PROJEKTU ZAMIENNEGO ZMIANA INWERTER SIECIOWY
BEZ AKUMULATORÓW 2019r.

CZĘŚĆ PROJEKTU PIERWOTNEGO 2015r.



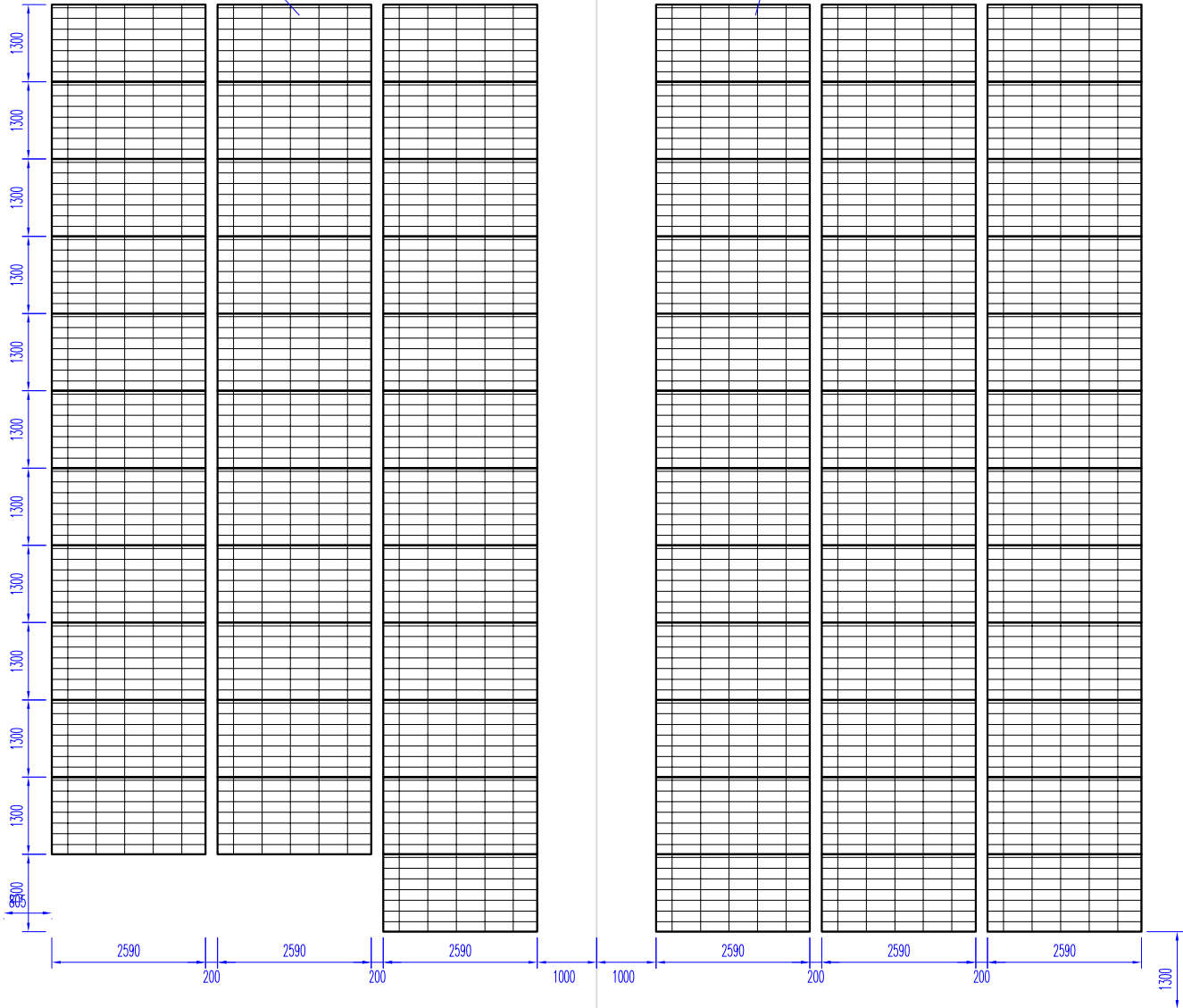
Uwagi:
1. Bezpiecznik topikowy dla turbiny wiatrowej
dobrany na podstawie zaleceń producenta

Przedsiębiorstwo ELEKTROINFORMATYKA mgr inż. Wojciech Kosiba 77-400 Złotów, Al. Piasta 46A			
Faza opracowania:	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY		
Nazwa zadania:	Wykonanie dokumentacji technicznej wykorzystującej odnawialne źródła energii w mieście Chojnice		
Nazwa/adres obiektu:	Szkoła Podstawowa nr 3, Chojnice ul. Dworcowa 6		
Inwestor / Zamawiający:	Gmina Miejska Chojnice		
Adres inwestora:	ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice		
	Imię i Nazwisko:	Specjalność, nr upr.:	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Wojciech Kosiba	ZAP/0067/POOE/07	
Branża:	Elektryczna		Data: 12.2019
Nazwa rysunku:	Schemat zamienny FW		Skala: ---
Numer rysunku:	E3		STR: 16

HALA SPORTOWA

34 panele

36 paneli



FW

Oslona

RF1

FV1

FV2

RF2

Oslona

BUDYNEK SZKOŁY

turbina wiatrowa

Turbiny wiatrowe x2

turbina wiatrowa

RZUT DACHU, 1:100

ROZMIESZCZENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

UWAGI:

- Wymiary podano w milimetrach.
- Dach płaski kryty papą.
- Wszystkie wymiary należy potwierdzić w naturze.
- Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych w ilości 70sztuk o mocy 500W każdy. Całkowita moc instalacji PV 40kWp (80sztuk), a turbin wiatrowych 320W.
- Panele fotowoltaiczne mocowane na dachu za pomocą substancji klejącej wg producenta. Montaż paneli nie wymaga konstrukcji wsporczej. Panele należy umieścić bezpośrednio na powierzchni dachu.
- Na budynku zostaną zamontowane dwie turbiny wiatrowe o mocy 160W każda. Turbiny montowane do ściany od strony zachodniej. Typ wiatraków wg opracowania branżowego.
- Mocowanie podkonstrukcji bez przebijania pokrycia i płyt korytkowych, przy odpowiednim dociężeniu podkonstrukcji. Maksymalny ciężar balastu do 40kg/m2.
- * - wymiary należy potwierdzić na budowie.

Przedsiębiorstwo ELEKTROINFORMATYKA
mgr inż. Wojciech Kosiba
77-400 Złotów, Al. Piasta 46A
www.elektroinformatyka.com tel. 602 277 620

TEMAT: Dach Sali gimnastycznej-montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej.
Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich

OBIEKT: Szkoła Podstawowa nr 3
im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich
ADRES: Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001
BRANŻA: ELEKTRYCZNA

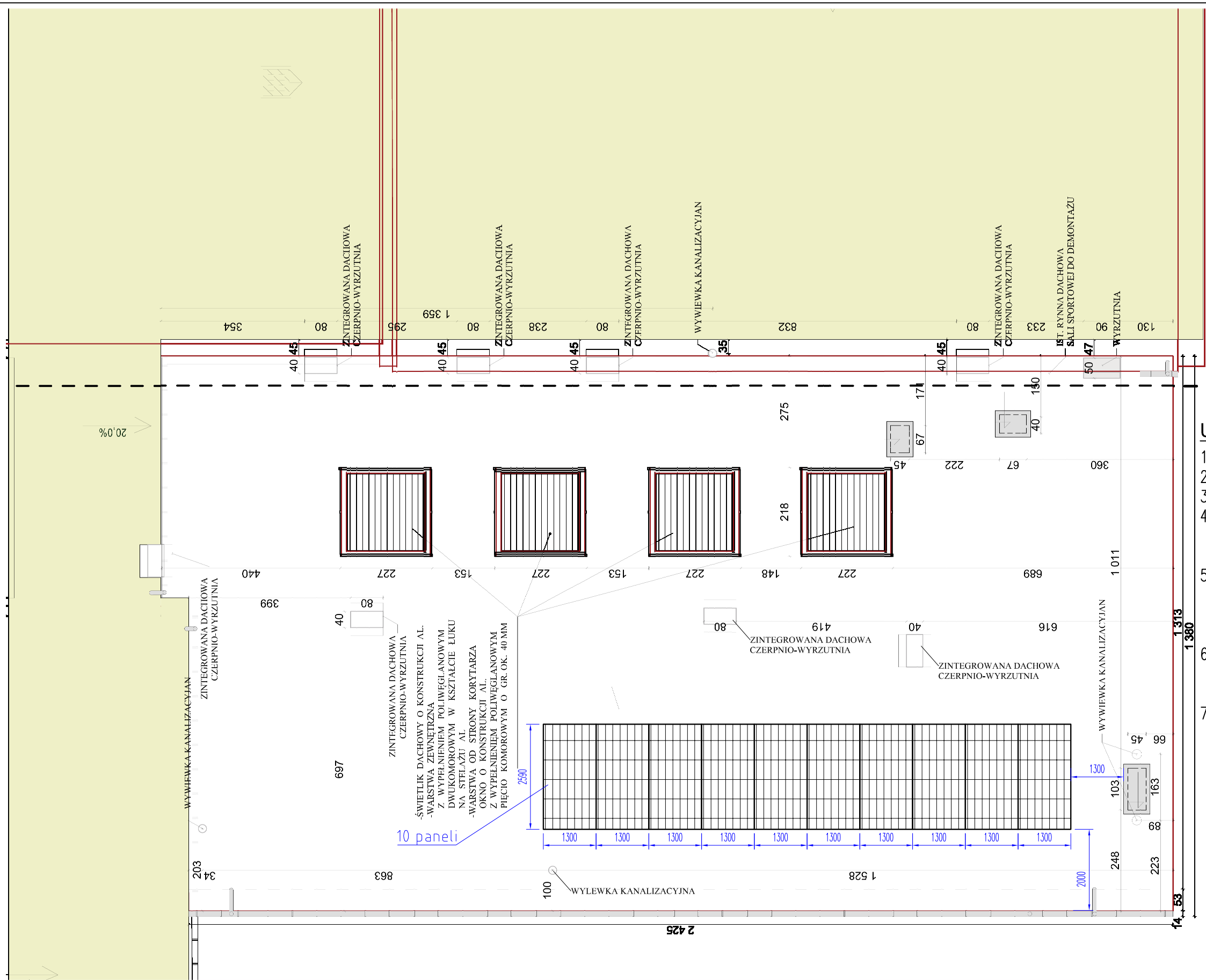
INWESTOR: Gmina Miejska Chojnice
ul. Stary Rynek 1
89-600 Chojnice
SKALA: 1:100

PROJEKT: mgr inż. WOJCIECH KOSIBA
UPR. BUD. DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ NR UPR. ZAP/0067/POOE/07

DATA: GRUDZIEŃ 2019
NR RYS: E4
STRONA: 17

RZUT DACHU, 1:100

ROZMIESZCZENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH



- UWAGI:**
- 1. Wymiary podano w milimetrach.
 - 2. Dach płaski kryty papą.
 - 3. Wszystkie wymiary należy potwierdzić w naturze.
 - 4. Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych w ilości 10sztuk o mocy 500W każdy. Całkowita moc instalacji PV 40kWp (80sztuk), a turbin wiatrowych 320W.
 - 5. Panele fotowoltaiczne mocowane na dachu za pomocą substancji klejącej wg producenta. Montaż paneli nie wymaga konstrukcji wsporczej. Panele należy umieścić bezpośrednio na powierzchni dachu.
 - 6. Mocowanie podkonstrukcji bez przebijania pokrycia i płyt korytkowych, przy odpowiednim dociążeniu podkonstrukcji. Maksymalny ciężar balastu do 40kg/m2.
 - 7. * – wymiary należy potwierdzić na budowie.

Przedsiębiorstwo ELEKTROINFORMATYKA mgr Inż. Wojciech Kosłba 77-400 Złotów, Al. Piasta 46A www.elektroinformatyka.com tel. 602 277 620			
TEMAT:		Dach kuchni-montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich	
OBIEKT:		Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich	BRANŻA: ELEKTRYCZNA
ADRES:		Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001	
INWESTOR:		Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1 89-600 Chojnice	SKALA: 1:100
PROJEKT:		mgr inż. WOJCIECH KOSIBA	
UPR. BUD. DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ NR UPR. ZAP/0067/POOE/07			
DATA:		GRUDZIEŃ 2019	NR RYS: E5
			STRONA: 18

ZAŁĄCZNIKI

- przykładowe urządzenia - można stosować osprzęt zamienny innych producentów o równoważnych parametrach.

MiaSolé FLEX SERIES -03W

CIGS Flexible Modules for Carports: The Lightweight Peel-and-Stick Solar Solution

BENEFITS OF SOLAR CARPORTS:

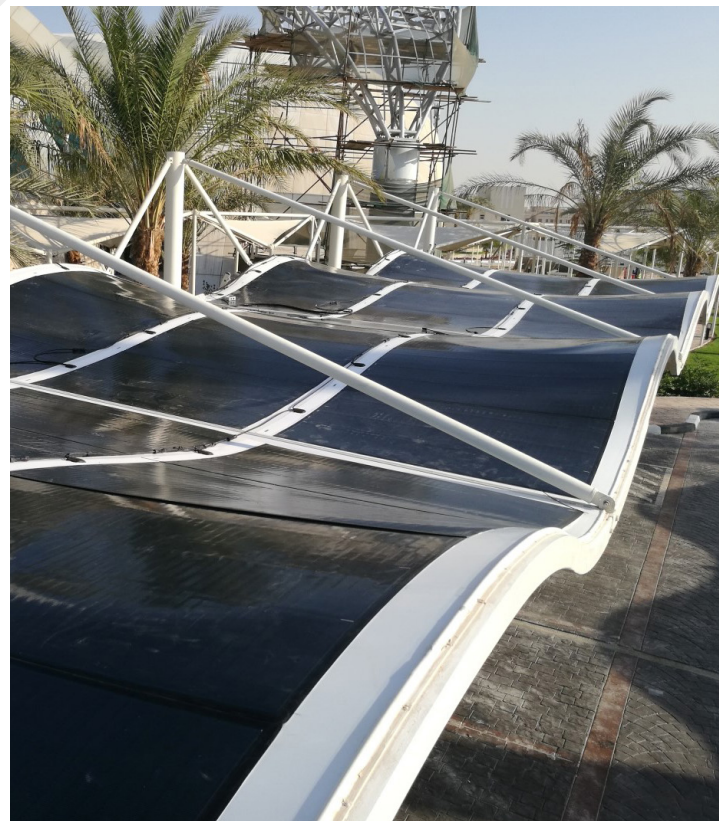
- ▶ Provide highly desirable shade for parked cars, providing increased owner comfort and a lower carbon footprint when the car is started and cooled
- ▶ Rain, snow and hail protection
- ▶ Reduced parking lot temperatures and heat-island effect
- ▶ Large power generation area when compared to traditional roofs
- ▶ Fewer engineering and inspection challenges than traditional rooftop solar installations
- ▶ Fewer shading issues than traditional roofs

MIASOLÉ FLEX BENEFITS:

- ▶ Lightweight: less than 2.0 kg/m² (<0.5 lb/ft²)—Ideal for today's cost-optimized carport structures
- ▶ Easy to install—simply peel-and-stick
- ▶ No need for ballast or penetrations into the carport roof
- ▶ Resistant to wind and seismic events - won't detach or shatter if struck by debris
- ▶ Flexible modules conform to unique architecture
- ▶ Blends into the carport; does not protrude above the carport structure
- ▶ Theft and vandalism resistant

WARRANTY

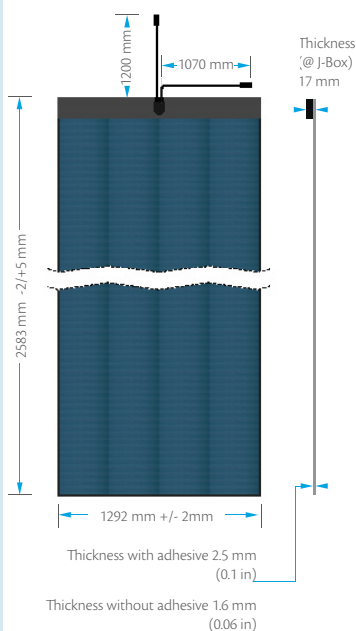
- ▶ 5 year workmanship
- ▶ 10/25 year warranty against power loss



MiaSolé FLEX SERIES

FLEX-03W SERIES CIGS MODULE

ELECTRICAL PERFORMANCE AT STC¹



			FLEX-03 490W	FLEX-03 500W	FLEX-03 510W	FLEX-03 520W	FLEX-03 530W	FLEX-03 540W
Nominal Power	P_{MPP}	[W]	490	500	510	520	530	540
Aperature Efficiency	η	[%]	16.0%	16.4%	16.7%	17.0%	17.3%	17.7%
Power Output Tolerance		[W]	+10/-0	+10/-0	+10/-0	+10/-0	+10/-0	+10/-0
Maximum Power Voltage	V_{MPP}	[V]	61.4	62.4	63.3	64.2	65.1	66.0
Maximum Power Current	I_{MPP}	[A]	7.99	8.03	8.07	8.11	8.15	8.19
Open Circuit Voltage	V_{OC}	[V]	76.4	77.2	77.9	78.7	79.5	80.3
Short Circuit Current	I_{SC}	[A]	9.11	9.07	9.02	8.98	8.94	8.90
Maximum Series Fuse Rating		[A]	25					
Maximum System Voltage (IEC/UL)		[V]	1000/1000					

¹Standard Test Conditions (STC): 1000 W/m², 25°C cell temperature, AM 1.5 spectrum

THERMAL CHARACTERISTICS

NOCT	[°C]	48
Temperature Coefficient of P_{MPP}	[%/°C]	-0.38
Temperature Coefficient of V_{OC}	[%/°C]	-0.28
Temperature Coefficient of I_{SC}	[%/°C]	0.008

PHYSICAL AND MECHANICAL SPECIFICATIONS

Length	2583 mm (101.8 in, 8'ft 5.8in)
Width	1292 mm (50.9 in, 4ft 2.9in)
Thickness, Maximum at J-Box*, Module	17 mm (0.7 in), 2.5 mm (0.1 in)
Weight (Module without adhesive)	5.5 kg (12.2 lb)
Weight (Module with adhesive)	6.6 kg (14.6 lb)
Weight/Area (Module without adhesive)	1.7 kg/m ² (0.3 lb/ft ²)
Weight/Area (Module with adhesive)	2.0 kg/m ² (0.4 lb/ft ²)
Junction Box Type	IP68
Cable Connections	Helios H4 (S&F)
Cell Type	Copper Indium Gallium Diselenide (CIGS)
Warranty**	5 year workmanship; 10/25 year power output
Certifications	UL 1703, IEC 61646, IEC 61730, cUL 1703, IEC 62716, IEC 61701 (Salt Spray), For Roofing Systems as the external fire exposure per UL file E483778 for Class A, B or C
Packaging Info	5 modules per crate, 40 modules per pallet, 320 modules per 20' ISO container, 640 modules per 40' ISO container

*2.5 mm (0.1 in) for the rest of the module with adhesive

*1.5 mm (0.06 in) for the rest of module without adhesive

**Please see full warranty for details

Made in the USA and China



2590 Walsh Avenue, Santa Clara, California 95051, USA
1.408.919.5700 info@miasole.com www.miasole.com

MiaSolé and the MiaSolé logo are registered trademarks.
©2019 MiaSolé. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
MiaSolé Approved for Public Release.
Part Number 302-200901-00_A

SUNNY BOY 1.5 / 2.0 / 2.5

with SMA SMART CONNECTED



SB1.5-1VL-40 / SB2.0-1VL-40 / SB2.5-1VL-40



Intelligent service with SMA Smart Connected

Compact

- One-person installation due to low weight of 9.2 kg
- Compact design means minimum space requirements

Easy to Use

- 100% plug and play installation
- Free online monitoring via Sunny Places
- Automated service thanks to SMA Smart Connected

High Yields

- Use of surplus energy through dynamic active power limitation
- Shade management with OptiTrac Global Peak

Combinable

- Wide input voltage range
- Intelligent energy management and storage solutions can be added anytime
- Can be combined with TS4-R components for module optimization

SUNNY BOY 1.5 / 2.0 / 2.5

The new standard for small PV systems

The Sunny Boy 1.5 / 2.0 / 2.5 is the perfect inverter for customers with small PV systems. Thanks to its broad input voltage range of 80 V to 600 V, its versatility, flexibility in module compatibility and low weight for easy installation are impressive. After smooth commissioning via the integrated web interface, the Sunny Boy 1.5 / 2.0 / 2.5 is ideal for local monitoring via the device's own wireless home network or for online monitoring with Sunny Portal or Sunny Places. Thanks to its integrated SMA Smart Connected service, this inverter offers ease and comfort for PV system operators and installers. The automatic inverter monitoring by SMA analyzes operation, reports irregularities and thus minimizes downtime.

SMA SMART CONNECTED

Integrated service for ease and comfort

SMA Smart Connected* is free monitoring of an inverter via the SMA Sunny Portal. If an inverter fails, SMA proactively informs the PV system owner and the installer. This saves valuable working time and costs.

With SMA Smart Connected, the installer benefits from rapid diagnoses by SMA. They can thus quickly rectify the fault and score points with the customer thanks to the additional, attractive services.



ACTIVATION OF SMA SMART CONNECTED

During registration of the system in the Sunny Portal, the installer activates SMA Smart Connected and benefits from automatic inverter monitoring by SMA.



AUTOMATIC INVERTER MONITORING

SMA takes on the job of inverter monitoring with SMA Smart Connected. SMA automatically checks the individual inverters for anomalies around the clock during operation. Every customer thus benefits from SMA's many years of experience.



PROACTIVE COMMUNICATION IN THE EVENT OF FAULTS

After a fault has been diagnosed and analyzed, SMA informs the installer and end customer immediately by email. Everyone is thus optimally prepared for the troubleshooting process. This minimizes downtime and saves time and money. Regular power reports also provide valuable information about the overall system.



REPLACEMENT SERVICE

If a replacement device is necessary, SMA automatically supplies a new inverter within one to three days of the fault diagnosis. The installer can contact the PV system operator of their own accord and replace the inverter.

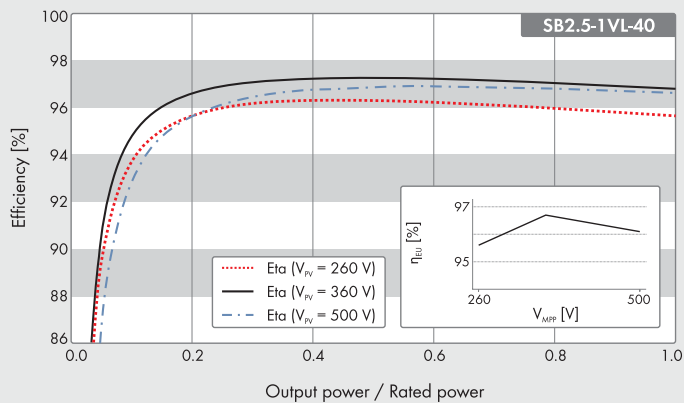


PERFORMANCE SERVICE

The PV system operator can claim compensation from SMA if the replacement inverter is not delivered within three days.

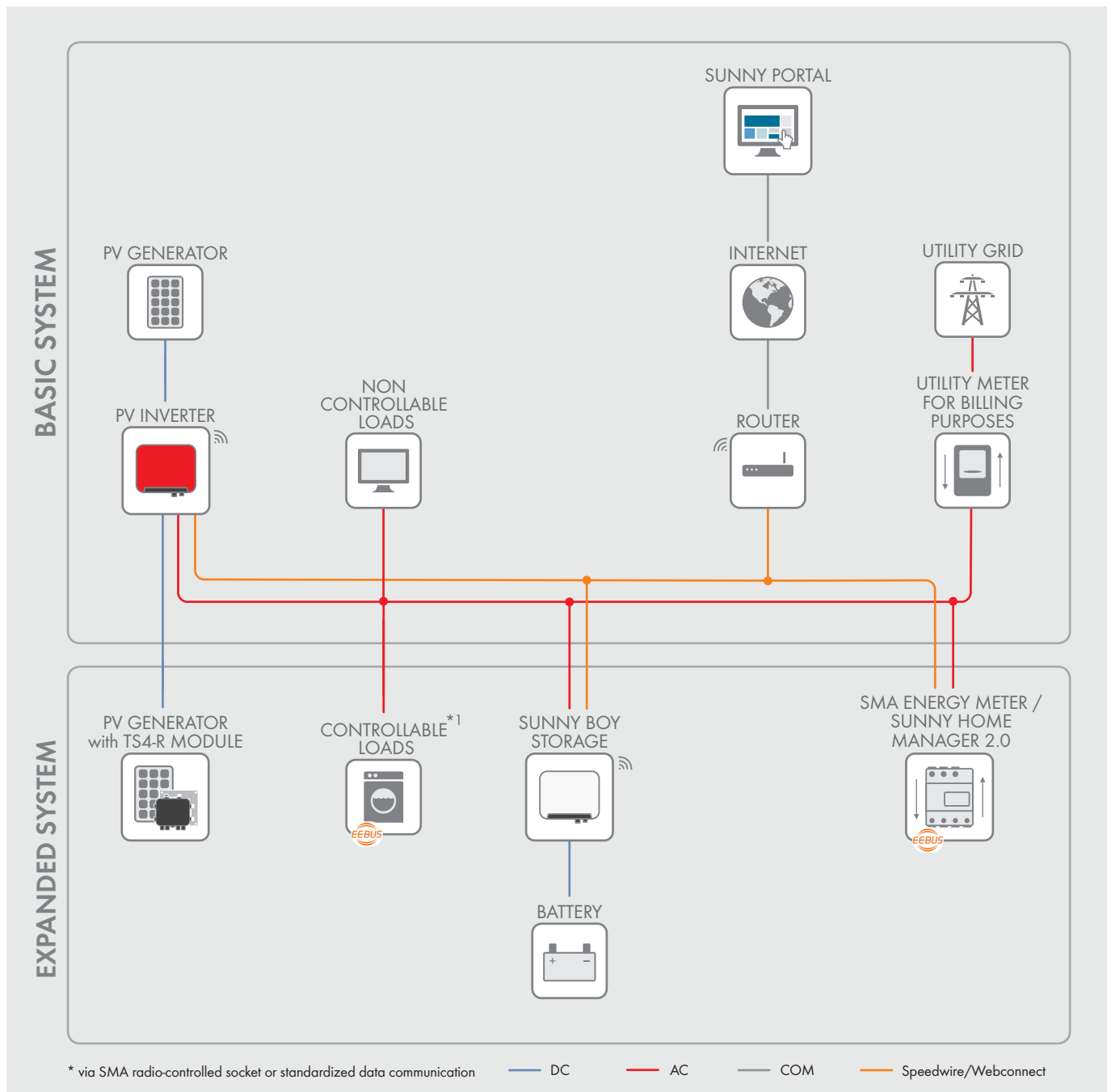
* Details: see document "Description of Services – SMA SMART CONNECTED"

Efficiency curve



● Standard features ○ Optional features — not available
Data in nominal conditions
Last updated: December 2018

Technical Data	Sunny Boy 1.5	Sunny Boy 2.0	Sunny Boy 2.5
Input (DC)			
Max. PV array power	3000 Wp	4000 Wp	5000 Wp
Max. input voltage	600 V	600 V	600 V
MPP voltage range	160 V to 500 V	210 V to 500 V	260 V to 500 V
Rated input voltage	360 V		
Min. input voltage / initial input voltage	50 V / 80 V		
Max. input current per string	10 A		
Max. short-circuit current per string	18 A		
Number of independent MPP inputs / strings per MPP input	1 / 1		
Output (AC)			
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	1500 W	2000 W	2500 W
Max. apparent power AC	1500 VA	2000 VA	2500 VA
Nominal AC voltage	220 V / 230 V / 240 V		
Nominal AC voltage range	180 V to 280 V		
AC grid frequency / range	50 Hz, 60 Hz / −5 Hz to +5 Hz		
Rated grid frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V		
Max. output current	7 A	9 A	11 A
Power factor at rated power	1		
Adjustable displacement power factor	0.8 overexcited to 0.8 underexcited		
Feed-in phases / connection phases	1 / 1		
Efficiency			
Max. efficiency / Euro-eta	97.2 % / 96.1 %	97.2 % / 96.4 %	97.2 % / 96.7 %
Protective Devices			
DC side disconnection point	●		
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●		
DC reverse polarity protection / AC short circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / −		
All-pole-sensitive residual-current monitoring unit	●		
Protection class (according to IEC 62103) / surge category (according to IEC 60664-1)	I / III		
Reverse current protection	Not required		
General Data			
Dimensions (W / H / D)	460 / 357 / 122 mm (18.1 / 14.1 / 4.8 inches)		
Weight	9.2 kg (20.3 lbs)		
Operating temperature range	−40 °C to +60 °C (−40 °F to +140 °F)		
Noise emission, typical	< 25 dB		
Self-consumption (at night)	2.0 W		
Topology	Transformerless		
Cooling concept	Convection		
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65		
Climatic category (as per IEC 60721-3-4)	4K4H		
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100 %		
Features			
DC connection / AC connection	SUNCLIX / connector		
Display via smartphone, tablet, laptop	●		
Interfaces: WLAN / Ethernet	● / ●		
Communication protocols	Modbus (SMA, Sunspec), Webconnect		
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 years	● / ○ / ○ / ○		
Certificates and permits (more available upon request)	AS4777, C10/11, CE, CEI0-21, DIN EN 62109-1/IEC 62109-1, DIN EN 62109-2/IEC 62109-2, EN50438, G83/2, IEC61727, IEC62116, NBR16149, NEN-EN50438, NRS097-2-1, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, VFR2014		
Country availability of SMA Smart Connected	AU, AT, BE, CH, DE, ES, FR, IT, LU, NL, UK		
Type designation	SB 1.5-1VL-40	SB2.0-1VL-40	SB2.5-1VL-40



BASIC SYSTEM functions

- Easy commissioning via integrated WLAN and Speedwire interface
- Maximum transparency thanks to visualization in Sunny Portal/Sunny Places
- Safe investment through SMA Smart Connected
- Modbus as interface for third-party providers

Expanded SYSTEM FUNCTIONS

- Basic system functions
- Reduction in purchased electricity and increase in self-consumption through use of stored solar energy
- Maximum energy use thanks to forecast-based charging
- Increased self-consumption thanks to intelligent load control
- Maximum system yield through Smart module technology

With SMA Energy Meter

- Maximum system usage through dynamic limiting of feed-in to the grid between 0% and 100%
- Visualization of energy consumption

10 Dane techniczne

Wejście DC

	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30
Maksymalna moc DC przy $\cos \varphi = 1$	20 440 W	25 550 W
Maksymalne napięcie wejściowe	1 000 V	1 000 V
Zakres napięcia MPP	320 V ... 800 V	390 V ... 800 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V	600 V
Minimalne napięcie wejściowe	150 V	150 V
Początkowe napięcie wejściowe	188 V	188 V
Maksymalny prąd wejściowy, wejście A	33 A	33 A
Maksymalny prąd wejściowy, wejście B	33 A	33 A
Maksymalny prąd zwarciaowy w ciągu ogniw fotowoltaicznych*	43 A	43 A
Ilość niezależnych wejść MPP	2	2
Ilość ciągów ogniw fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	3	3
Kategoria przepięciowa wg IEC 60664-1	II	II

* Wg IEC 62109-2: ISC PV

Wyjście AC

	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30
Moc znamionowa przy 230 V, 50 Hz	20 000 W	25 000 W
Maksymalna moc pozorna AC	20 000 VA	25 000 VA
Znamionowe napięcie sieci	230 V	230 V
Napięcie znamionowe AC	220 V / 230 V / 240 V	220 V / 230 V / 240 V
Zakres napięcia AC*	180 V ... 280 V	180 V ... 280 V
Prąd znamionowy AC przy 220 V / 230 V / 240 V	29 A	36,2 A
Maksymalny prąd wyjściowy	29 A	36,2 A
Maksymalny prąd wyjściowy przy usterce	50 A	50 A

	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30
Współczynnik zniekształceń nieliniowych prądu wyjściowego przy współczynniku zniekształceń nieliniowych napięcia AC < 2% i mocy AC > 50% mocy znamionowej	≤3 %	≤3 %
Znamionowa częstotliwość sieci	50 Hz	50 Hz
Częstotliwość sieci AC*	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Zakres roboczy przy częstotliwości sieciowej AC 50 Hz	44 Hz ... 55 Hz	44 Hz ... 55 Hz
Zakres roboczy przy częstotliwości sieciowej AC 60 Hz	54 Hz ... 65 Hz	54 Hz ... 65 Hz
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej	1	1
Współczynnik przesuwu fazowego, regulowany	$O_{(przewzbudzenie)} \dots O_{(niedowzbudzenie)}$	$O_{(przewzbudzenie)} \dots O_{(niedowzbudzenie)}$
Liczba faz zasilających	3	3
Liczba faz podłączonych	3	3
Kategoria przepięciowa wg IEC 60664-1	III	III

* W zależności od ustawionego zestawu danych krajowych

Sprawność

	STP 20000TL-30	STP 25000TL-30
Maksymalna sprawność η_{\max}	98,4 %	98,3 %
Europejski stopień sprawności η_{EU}	98,0 %	98,1 %

Zabezpieczenia

Ochrona przed niewłaściwą biegunowością DC	Dioda zwarciova
Bezpiecznik na wejściu	Rozłącznik izolacyjny DC
Ochrona przeciwprzepięciowa DC	Warystory kontrolowane termicznie lub ochronniki przepięciowe typu II (opcja)
Wytrzymałość zwarciova wyjścia (AC)	Regulacja natężenia prądu
Monitorowanie sieci	SMA Grid Guard 3
Maksymalnie dopuszczalne zabezpieczenie	50 A

Wykrywanie przebicia	Kontrola izolacji: $R_{iso} > 250 \text{ k}\Omega$
Uniwersalny moduł monitorowania prądu uszkodzeniowego	Występuje

Dane ogólne

Szerokość x wysokość x głębokość	665 mm x 690 mm x 265 mm
Masa	61 kg
Długość x szerokość x wysokość opakowania	780 mm x 380 mm x 790 mm
Masa transportowa	68 kg
Klasa klimatyczna wg IEC 60721-3-4	4K4H
Kategoria środowiskowa	Do eksploatacji na zewnątrz
Stopień zanieczyszczenia poza obudową	3
Stopień zanieczyszczenia wewnątrz obudowy	2
Zakres temperatur pracy	-25 °C ... +60 °C
Maksymalnie dopuszczalna wilgotność względna, bez skraplania	100 %
Maksymalna wysokość miejsca instalacji produktu n.p.m.	3 000 m
Typowy poziom emisji hałasu	51 dB(A)
Strata mocy w trybie nocnym	1 W
Topologia	Beztransformatorowy
Rodzaj chłodzenia	SMA OptiCool
Stopień ochrony elektroniki wg IEC 60529	IP65
Klasa ochronności wg IEC 61140	I

Rodzaje sieci	TN-C, TN-S, TN-C-S, TT (gdy $U_{N_PE} < 20 \text{ V}$)
Homologacje i normy krajowe, stan na 10/2014*	AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, DIN EN 62109-1, EN 50438, G59/3, IEC 61727/MEA, IEC 61727/PEA, IEC 62109-2, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PPC, RD 661/2007, RD 1699:2011, SI 4777, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, VFR 2014, UTE C15-712-1

* **BDEW 2008:** w przygotowaniu.

EN 50438: Nie dotyczy wszystkich krajowych odchyleń od normy EN 50438.

IEC 62109-2: Warunkiem koniecznym spełnienia wymogów tej normy jest wyposażenie falownika w przekaźnik wielofunkcyjny, który jest używany jako zestaw komunikacyjny do sygnalizacji usterek lub połączenie falownika z portalem Sunny Portal i aktywowanie na nim funkcji powiadamiania o usterek pocztą elektroniczną.

NRS 97-1-2: Niniejsza norma wymaga zastosowania na rozdzielnicach AC oddzielnej naklejki, która wskazuje na odłączenie falownika po stronie AC w przypadku awarii sieci (bliższe informacje patrz norma NRS 97-1-2, ustęp 4.2.7.1 i 4.2.7.2).

RD 1699 i RD 661/2007: W kwestii ograniczeń obowiązujących w niektórych regionach prosimy skontaktować się z infolinią serwisową firmy SMA.

Warunki klimatyczne

Ustawienie wg normy IEC 60721-3-4, klasa 4K4H

Rozszerzony zakres temperatury	-25 °C ... +60 °C
Rozszerzony zakres wilgotności powietrza	0 % ... 100 %
Maksymalna wilgotność względna powietrza, bez kondensacji	100 %
Rozszerzony zakres ciśnienia powietrza	79,5 kPa ... 106 kPa

Transport wg normy IEC 60721-3-4, klasa 2K3

Zakres temperatury	-25 °C ... +70 °C
--------------------	-------------------

Wyposażenie

Przyłącze DC	Wtyk DC SUNCLIX
Przyłącze AC	Zacisk sprężynowy
Moduł transmisji danych Speedwire/Webconnect	Seryjnie
RS485 z separacją galwaniczną	Opcja
Przekaźnik wielofunkcyjny	Opcja
SMA Power Control Module	Opcja
Ochronnik przepięciowy typu II	Opcja

Wentylator

Szerokość x wysokość x głębokość	60 mm x 60 mm x 25,4 mm
Typowy poziom emisji hałasu	≤29 dB(A)
Maksymalna wysokość n.p.m.	3 000 m
Natężenie przepływu powietrza	≥40 m ³ /godz.

Momenty dokręcania

Śruby w górnej pokrywie obudowy	6 Nm ± 0,3 Nm
Śruby w dolnej pokrywie obudowy	2 Nm ± 0,3 Nm
Śruby w osłonie DC	3,5 Nm
Śruba do dodatkowego uziemienia	5,8 Nm
Nakrętka złączkowa SUNCLIX	2 Nm

Pojemność pamięci danych

Uzyski energii w ciągu dnia	63 dni
Dzienne uzyski energii	30 lat
Komunikaty zdarzeń dla użytkownika	250 zdarzeń
Komunikaty zdarzeń dla instalatora	250 zdarzeń

11 Akcesoria

Poniższe zestawienie zawiera akcesoria do posiadanego produktu. W razie potrzeby można je zamówić w firmie SMA Solar Technology AG lub u sprzedawcy urządzenia.

Nazwa	Krótki opis	Numer katalogowy firmy SMA
Moduł transmisji danych 485	Złącze RS485 jako zestaw doposażenia	DM-485CB-10
SMA Power Control Module	Uniwersalny interfejs do realizacji usług sieciowych przez 1 falownik	PWCMOD-10
Przełącznik wielofunkcyjny	Przełącznik wielofunkcyjny jako zestaw doposażeniowy	MFR01-10
Ochronnik przepięciowy typu II	Ochronnik przepięciowy typu II na wejścia A i B	DC_SPD_KIT3-10

„PRO-BUD” PROJEKTOWANIE I NADZÓR BUDOWLANY
mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ, 77-400 ZŁOTÓW, UL. NORWIDA 7, TEL. 67-2635457

PROJEKT KONSTRUKCYJNY INSTALACJI OZE

OBIEKT:	BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ
ZAWARTOŚĆ	OPINIA TECHNICZNA
KATEGORIA OBIEKTU	IX
ADRES OBIEKTU:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 UL. DWORCOWA NR 6 89-600 CHOJNICE OBRĘB GEODEZYJNY 0001 DZIAŁKA NR EWID: 2191/11
INWESTOR	GMINA MIEJSKA CHOJNICE ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice

	Imię i nazwisko	Zakres i nr uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT KONST. / DROGI	mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. 7131/120/P/2000	

Data opracowania : STYCZEŃ 2018

OPINIA TECHNICZNA

W zakresie wytrzymałości konstrukcji dachu sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 3 na nowe obciążenia w formie elastycznych paneli fotowoltaicznych, w tym ze względu na zwiększone lokalne obciążenie śniegiem.

1. Przedmiot i podstawa opracowania oraz dane lokalizacyjne.

Przedmiotem opracowania jest Ekspertyza techniczna konstrukcji Sali gimnastycznej pod kątem możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu.

Sala gimnastyczna zlokalizowana jest na terenie Szkoły podstawowej nr 3 w Chojnicach przy ulicy Dworcowej nr 6 na działce nr ewidencyjny 2191/11; obręb geodezyjny 0001.

Inwestor : Gmina Miejska Chojnice.

Adres : ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice.

Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora.
- Wytyczne projektanta branży elektrycznej.
- Opinia techniczna Dachy sala gimnastycznej z dnia 5 lipca 2011 r. autora Pana mgr inż. Ryszarda Antczak.
- Projekt budowlany Szkolna sala gimnastyczna – wymiana dachu zatwierdzony decyzją o pozwoleniu na budowę znak AB.6740.618.2011 z dnia 19 sierpnia 2011 r. wydana przez Starostę Chojnickiego.
- Dziennik budowy dokumentujący wymianę pokrycia dachu.
- Wizja lokalna.

2. Opis stanu istniejącego

Sala gimnastyczna została zbudowana na początku lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku, jako dobudowa do istniejącego budynku szkoły.

Sala to budynek jednokondygnacyjny z dachem płaskim dwuspadowym.

Konstrukcja stalowa w postaci ram z dwuteownika IKS ze ściągami.

Rozpiętości ram 30m, w rozstaw 3 x 6,0m. Ściana szczytowa odsunięta na odległość 1,8m od osi układu poprzecznego hali. Konstrukcja ściany z dwuteowników zakotwionych w stopach fundamentowych i opartych poziomo o konstrukcję dachu. Stężenia połaciowe i poziome rygli dachowych w postaci tężników w rozstawie co 6,0m. Stężenia pionowe słupów w postaci tężników w polach skrajnych.

Konstrukcja stalowa została zaprojektowana i zamontowana przez WKS Mostostal Chojnice – jako adaptacja konstrukcji basenu o rozstawie ram w module 12,0m.

Według opinii technicznej, Projektu budowlanego wymiany pokrycia dachu i dziennika budowy pierwotne pokrycie dachu było w postaci płyt azbestowych na ramach drewnianych z wypełnieniem styropianem zidentyfikowane jako płyty żebrowo-warstwowe PŻW3/A/S/92 zgodnie z Poradnikiem Inżyniera i Technika Budowlanego – Tom 6- Arkady 1986. Pokrycie cztery warstwy papy na lepiku.

Z uwagi na pogarszający się stan techniczny płyt i szkodliwego oddziaływania kruszącego się azbestu na zdrowie ludzi oraz niedostateczną nośnością płyt dla przewidywanego docieplenia stropodachu, w 2011 roku wykonano całkowitą wymianę pokrycia dachu.

Obecne pokrycie dachu jest następujące :

- Powłoka nośna to blacha trapezowa BTR 135.320.960 grubości 1,25mm ze stali S320GD układana jako pozytywna na pasie górnym rygli ram konstrukcji stalowej. Arkusze nad podporami co 6,0m, łączone na zakład w celu zapewnienia schematu statycznego belki ciągłej trójpłaszczyznowej .
- Paroizolacja z folii
- Izolacja termiczna – dwie warstwy wełny mineralnej
 - Wełna mineralna rowkowana grubości 160mm
 - Wełna mineralna grubości 20mm
- Hydroizolacja dwie warstwy papy termozgrzewalnej

Jest to stropodach wentylowany kominkami wentylacyjnymi w postaci rury $\varnothing 100\text{mm}$.

3.Ocena stanu technicznego podstawowych elementów konstrukcyjnych.

- Fundamenty – stan techniczny dobry.
- Konstrukcja stalowa słupy, rygle i ściągi ram nośnych – stan techniczny dobry.
- Tężniki stężeń połaciowych i usztywnienia poziomych rygli - stan techniczny dobry.
- Tężniki stężeń pionowych słupów - stan techniczny dobry.
- Powłoka nośna pokrycia dachu – blacha trapezowa - stan techniczny dobry.
- Hydroizolacja pokrycia dachu papa termozgrzewalna - stan techniczny dobry.

4.Określenie wpływu montażu projektowanej instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku Sali gimnastycznej .

Na dachu przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej w postaci membrany mocowanej do pokrycia dachu o obciążeniu $0,025\text{kN/m}^2$.

Instalacja fotowoltaiczna nie będzie powodować koszy śnieżnych.

Zatem nastąpi zwiększenie obciążenia dachu o $0,025\text{kN/m}^2$.

5.Zestawienie obciążeń dachu.

5.1.Obciążenia dachu przed wymianą pokrycia w roku 2011.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. $[\text{kN/m}^2]$	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. $[\text{kN/m}^2]$
1	Płyty PŻW3/a/s/92	0,40	1,2	0,48
2	Papa na lepiku 4w.	0,20	1,2	0,24
3	Instalacje	0,10	1,2	0,12
4	Śnieg - $0,9 \times 0,8$	0,72	1,4	1,01
5	Razem	1,42		1,85

5.2.Obciążenia dachu stan obecny.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. [kN/m ²]	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. [kN/m ²]
1	Blacha trapezowa BTR135/1,25	0,15	1,2	0,18
2	Paroizolacja	0,03	1,2	0,04
3	Wełna mineralna 0,18x1,2	0,22	1,2	0,26
4	Papa termozgrzewalna 2 warstwy	0,15	1,2	0,18
5	Instalacje	0,15	1,2	0,12
6	Śnieg - 1,2 x 0,8	0,96	1,5	1,44
7	Razem	1,66		2,22

5.3.Obciążenia dachu po zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. [kN/m ²]	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. [kN/m ²]
1	Blacha trapezowa BTR135/1,25	0,15	1,2	0,18
2	Paroizolacja	0,03	1,2	0,04
3	Wełna mineralna 0,18x1,2	0,22	1,2	0,26
4	Papa termozgrzewalna 2 warstwy	0,15	1,2	0,18
5	Instalacje	0,15	1,2	0,12
6	Instalacja fotowoltaiczna	0,025	1,2	0,03
7	Śnieg - 1,2 x 0,8	0,96	1,5	1,44
8	Razem	1,69		2,25

6.Porównanie obciążeń.

6.1.Obciążenie liniowe przypadające na rygle ram konstrukcji stalowej .

L.p.	Etap	Obciążenie [kN/mb]			
		Charakterystyczne		Obliczeniowe	
1	Przed wymianą pokrycia	1,1 x 6 x 1,42	9,37	1,1 x 6 x 1,85	12,21
2	Projektowany	2 x 6 x 1,42	17,04	2 x 6 x 1,85	22,20
3	Po wymianie dachu	1,1 x 6 x 1,66	10,96	1,1 x 6 x 2,22	14,65
4	Po montażu instalacji fotowoltaicznej	1,1 x 6 x 1,69	11,15	1,1 x 6 x 2,25	14,85

- Porównanie obciążenia charakterystycznego: $Q_4 = 11,15 < Q_2 = 17,04$ [kN/m]
- Porównanie obciążenia obliczeniowego: $Q_4 = 14,85 < Q_2 = 22,20$ [kN/m]

6.2. Sprawdzenie dopuszczalnego obciążenia pokrycia blachy trapezowej BTR 135/1,25 (S320) położonej jako pozytywny :

- Dopuszczalne obciążenia z uwagi na stan graniczny nośności :

$$q = 2,25 < 3,97 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- Dopuszczalne obciążenia z uwagi na stan graniczny użytkowania – ugięcia L/200 :

$$q = 1,69 < 3,19 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

7. Wnioski i zalecenia.

7.1. Po montażu instalacji fotowoltaicznej obciążenie liniowe rygli ram konstrukcji nośnej Sali gimnastycznej nie przekroczy obciążenia projektowanego.

7.2. Po montażu instalacji fotowoltaicznej obciążenie pokrycia dachu nie przekroczy obciążenia dopuszczalnego z uwagi stan graniczny nośności i stan użytkowania – dopuszczalnego ugięcia dla L/200 blachy trapezowej .

7.3. *Dopuszcza się montaż instalacji fotowoltaicznej o obciążeniu $0,025 \text{ kN/m}^2 = 2,5 \text{ kG/m}^2$ w postaci membrany mocowanej bezpośrednio o pokrycia dachu – nie generującej koszy śnieżnych.*

Data : STYCZEŃ.2018r

OPRACOWAŁ : mgr inż. Grzegorz Witkowicz