

Nazwa zadania:

Instalacji fotowoltaicznej w układzie on-grid (prosumenckim) o mocy łącznej do 49,70 kWp zlokalizowanej na dachu budynku Szkoła Podstawowa w Wilczkowie
Wilczkowo 73, 11-135 Lubomino woj. warmińsko-mazurskie

Założenia projektu:

Lokalizacja instalacji: położona Szkoła Podstawowa w Wilczkowie
Wilczkowo 73, 11-135 Lubomino woj. warmińsko-mazurskie

Ilość modułów fotowoltaicznych – 142 szt. o mocy 350 Wp

Ilość falowników – 2 szt. o mocy do 25 kW lub 50 kW

Szacowana roczna produkcja energii elektrycznej: 49 700 kWh

Całkowita powierzchnia wszystkich modułów robocza: 284 m²

Konstrukcja: dachowa, wielopodporowa - dach płaski

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Zawartość

CZĘŚĆ OPISOWA.....	
1. Opis Techniczny.....	
1.1 Przedmiot i cel opracowania	
1.2 Podstawa i z zakres opracowania	
1.3 Ochrona przeciwporażeniowa.....	
1.4 Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa	
1.5 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych	
2. OPIS DOBRANYCH ROZWIĄZAŃ	
2.1 Sposób wykonania instalacji.....	
2.2 Montaż modułów	
2.3 Dobór falownika	
2.4 Licznik energii elektrycznej wytworzonej	
2.5 Dobór linii kablowej	
3. SYMULACJA ROCZNEGO UZYSKU ENERGETYCZNEGO	
ZAŁĄCZNIKI.....	

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis Techniczny

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest dedykowany opis techniczny instalacji fotowoltaicznej. „Instalacji fotowoltaicznej w układzie on-grid (prosumenckim) o mocy łącznej do 49,70 kWp zlokalizowanej na dachu budynku Szkoły Podstawowej w Wilczkowie Wilczkowo 73, 11-135 Lubomino woj. warmińsko-mazurskie "Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji budowlanej umożliwiającej prawidłowe wykonanie instalacji fotowoltaicznej oraz sporządzenie kosztorysu inwestorskiego.

1.2 Podstawa i z zakres opracowania

Podstawą opracowania są:

- uzgodnienia z właścicielem obiektu,
- dane katalogowe producentów urządzeń,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy
- inwentaryzacja obiektu
- Audyt energetyczny przedmiotowego budynku wykonany przez firmę Neptun EKO Jarosław Kozub w kwietniu 2020r.
- Projektowana charakterystyka energetyczna obiektu szkoły

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczną instalacji fotowoltaicznej, składającą się z modułów fotowoltaicznych, falownika i pozostałych urządzeń stanowiących całość instalacji.

Włączenie do istniejącej sieci elektrycznej w budynku wchodzi w zakres odrębnego opracowania.

Opis nie obejmuje zagadnień sposobu i trasy prowadzenia okablowania i szczegółowego rozmieszczenia podzespołów instalacji w budynku. Zakres szczegółowy będzie zawarty w wykonaniu projektu wykonawczego instalacji PV dla instalacji umiejscowionej na dachu budynku oraz na gruncie jest po stronie firmy wykonawczej posiadającej również certyfikowanego instalatora instalacji PV.

Za prawidłową realizację prac w powyższym zakresie, spełniającego m.in. wytyczne producenta urządzeń będzie odpowiedzialny wykonawca instalacji, a także właściciel obiektu -Inwestor lub inspektor robót elektrycznych powołany przez Inwestora.

Zakres omawianych prac wg obowiązującej Ustawy Prawo Budowlane art. 29 ust.2 pkt 16 w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409) nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

1.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z PN-HD 60364-7-712:2007

- Ochrona podstawowa -obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
- Ochrona dodatkowa – samoczynne szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC i zastosowanie falownika posiadającego zabezpieczenie różnicowoprądowe.

1.4 Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Wykonać zgodnie z:

- PN-EN 61643-11:2006. Urządzenia ograniczające przepięcia dołączone do sieci rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- PN-HD 60364-4-442:2012. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-HD 60364-7-712:2007. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305. Ochrona odgromowa.

Obiekt na którym będzie przeprowadzony montaż instalacji fotowoltaicznej nowoprojektowaną zewnętrzną instalację odgromową - odrębne opracowanie. Instalacje fotowoltaiczną należy zabezpieczyć od skutków przepięć ogranicznikami przepięć typu 2 po stronie DC (zachować odstępy izolacyjne od zwodów odgromu). Po stronie AC należy zastosować ograniczniki typu 1+2.

Ogniwo PV - najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;

Moduł PV - najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;

Kolektor PV - mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;

Łańcuch PV - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;

Skrzynka połączeniowa kolektora PV - (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;

Przewód główny DC systemu PV - przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV;

Falownik PV - urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, przekazujące energię do sieci;

Inwerter PV - urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, nie przekazujące wyprodukowanej energii do sieci energetycznej;

STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) - jest zdefiniowane jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :

- promieniowanie na powierzchni Ogniwa PV = 800 W/m²
- temperatura powietrza = 20° C -prędkość wiatru = 1 m/s
- sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

Sprawność systemów solarnych (n%) - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000w/m², temp. 25c). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono-polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV;

Obiekt na którym będzie przeprowadzony montaż instalacji fotowoltaicznej posiada zewnętrzną instalację odgromową - osobne opracowanie (projekt). Instalacje fotowoltaiczną należy zabezpieczyć od skutków przepięć ogranicznikami przepięć typu 2 po stronie DC (zachować odstępy izolacyjne od zwodów odgromu). Po stronie AC należy zastosować ograniczniki typu 1+2.

Wyróżnia się następujące rodzaje systemów:

System on-grid (podłączone do publicznej sieci)

System oddaje w całości wygenerowaną energię elektryczną do sieci publicznej poprzez osobny licznik. Energia niezbędna do funkcjonowania obiektu pobierana jest poprzez drugi licznik wprost z sieci elektroenergetycznej. Rozliczanie z zakładem energetycznym następuje poprzez wystawienie faktury na podstawie wskazań obydwu liczników. Rozwiązanie tego typu najczęściej stosowane jest przez duże elektrownie słoneczne.

System off-grid (autonomiczny) - zalecany i preferowany

System ten nie posiada podłączenia do publicznej sieci, a wytworzona energia zostaje magazynowana najczęściej w akumulatorach i zużywana na potrzeby własne. Produkuje on energię dla poszczególnych odbiorników przy założeniu odpowiedniego zwymiarowania generacji. System off-grid ma najczęściej zastosowanie przy niewielkim zużyciu energii lub w przypadku braku możliwości podłączenia sieci elektroenergetycznej. System autonomiczny z podłączeniem do sieci publicznej Obecnie system ten jest najczęściej stosowany ze względu na połączenie pewności zasilania z oszczędnością kosztów. Energia z paneli fotowoltaicznych może być magazynowana w akumulatorach, a następnie poprzez inwerter zamieniana na napięcie przemienne 230V, zasilając odbiorniki prądu. W przypadku zwymiarowania generacji według minimalnego poziomu chwilowych potrzeb własnych, można zasilать odbiorniki z pominięciem akumulacji, lecz należy wtedy przewidzieć możliwość awaryjnego zrzutu nadmiaru energii. W przypadku niedoboru energii z systemu fotowoltaicznego następuje automatyczne przełączenie na zasilanie z publicznej sieci AC.

Dane wejściowe :

- Zasilanie nowoprojektowanego budynku odbywa się napięciem 0,4 kV;
- Wprowadzenie energii elektrycznej z instalacji PV odbywać się będzie w systemie TN-S;
- Moc projektowanej kompletnej instalacji PV wynosi 49,70 kWp;
- Napięcie na wyjściu inwertera – 230V AC;
- Rodzaj instalacji – typ on-grid z systemem magazynowania energii do sieci zewnętrznej.
- Moc przyłączeniowa instalacji elektrycznej projektowanego obiektu : 50,00 kW

1.5 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

Należy wykonać uziemienie w postaci uziomu pionowego bądź mieszanego tak, aby rezystancja uziemienia wynosiła nie więcej niż 10 Ω . Uziom połączyć z lokalną szyną połączeń wyrównawczych przewodem min LgYżo 16 mm. Do szyny przyłączyć przewody uziemiające:

- ograniczników przepięć – 4mm² (Typ II) lub 16 mm² (Typ I)
- falownika – 6 mm²
- przewodu neutralnego – 6 mm²

2. OPIS DOBRANYCH ROZWIĄZAŃ

2.1 Sposób wykonania instalacji na dachu

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcji aluminiowej dedykowanej do tego typu rozwiązań montowanych na dachu płaskim pod kątem 25°.

Dwa falowniki np: Solis-3P(5-20)K-4G układzie on-grid z magazynowaniem energii w sieci energetycznej w wersji szczelnej zamontowane wewnątrz budynku, zgodnie jednak z instrukcją montażu urządzenia i przepisami przeciwpożarowymi.

2.2 Montaż i dobór modułów PV

Moduły zamocować do uprzednio wykonanej konstrukcji za pomocą klem mocujących o wysokości dedykowanej do grubości ramy modułu.

Benchmark II SPP310-350N60
310-350W MWT Module
Mono 60 Cells
Australian Version
Manufactured in China

20.51%
Module efficiency up to 20.51%

MWT Solar Cell

- New cell structure and different manufacturing process.
- No bus-bar on the front, 3% less shadow and better use of sunlight.
- Effectively avoid the micro crack caused by the pressure between cell edge and ribbon.
- Compatible with other cell types including PERC, HIT, Black Silicon etc.

Insured by PICC and LLOYD'S

PICC LLOYD'S

Comprehensive Qualifications & Certifications

- ★ IEC 61215, IEC 61730.
- ★ CQC&CGC Top Runner Advanced Technology Certification (4A class)
- ★ ISO 9001: 2015 Quality Management System
- ★ ISO 14001: 2015 Environment Management System
- ★ OHSAS 18001: 2007 Occupation Health Safety Management System
- ★ TUV NORD and UK NQA Quality System Certification

Benchmark MWT PV Module

- Higher Efficiency**
The highest efficiency of the series is up to 20.51%.
- Higher Yield**
Higher power generation on the same installation.
- Lower Degradation**
At least 98 % of the initial effective output at the 1st year and 82% at the 30th year.
- Heat-Resistant**
Remain peak performance in hot days thanks to the improved temperature coefficient as low as -0.36%/°C.

30 Years Performance Warranty

Uwaga : Dopuszcza się możliwość zmiany mocy panelu PV w zakresie stosowalności od 350 - 450 Wp w zależności od dostępności rynkowej wraz z dopasowaniem ilości ogniw na powierzchni dachu z zachowaniem mocy znamionowej instalacji PV.

System montażowy jest przeznaczony dla instalacji na dachu płaskim ze spadem technicznym.

UWAGA: Należy wykonać ekspertyzę opinia techniczna konstrukcji dachu.

2.3 Dobór falownika

Na dachu do zasilania nowoprojektowanego budynku

W oparciu o parametry modułów PV (moc, napięcie, graniczne temperatury, ilość) dokonano doboru falownika sieciowego.

Podłączenie do sieci instalacji fotowoltaicznej :

Dane klimatyczne nasłonecznienie: Olsztyn

Moc generatora PV : 142 szt.*350 Wp = 49,70 kWp

Powierzchnia czynna ogniw : 284 m²

Liczba modułów : 142 szt.

Liczna falowników 2 szt.

Dobrano falownik falowniki :

Zgodnie ze wzorem :

$P_{GEN.PV} = (0,8-1,2) * P_{MAX INV.} - 49,70 kW * (0,8-1,2) = (39,76 kW - 59,66 kW)$

Zakres mocy falownika dobrano model: Solis-3P(5-20)K-4G x 2 szt. = 40 kWp.

Inwerter trójfazowy

Model	SOLIS-3P20K-4G
Wejście (DC)	
Maksymalna moc wejścia	24 kW
Maksymalne napięcie wejścia	1000 V
Napięcie startowe	180 V
Zasięg napięć MPPT	160-850 V
Maksymalny prąd wejścia	22 + 22 A
Liczba MPPT / maksymalna liczba stringów w urządzeniu	2/4
Wyjście (AC)	
Nominalna moc wyjścia	20 kW
Maksymalna moc chwilowa	22 kW
Napięcie nominalne	400 V
Częstotliwość	50/60 Hz
Liczba faz	3
Maksymalny prąd	31,8 A
Współczynnik mocy	0,8...1...0,8
THD	<1,5%
Iniekcja prądu DC	<0,5%In
Zasięg częstotliwości	47-52Hz or 57-62 Hz (regulowane)
Sprawność	
Sprawność maksymalna	98,7%
Sprawność Euro	98,1%
Sprawność MPPT	>99,5%
Ochrona	
Odwrotna polaryzacja DC	TAK
Zabezpieczenie przed zwarciami	TAK
Zabezpieczenie nadprądowe wyjścia	TAK
Zabezpieczenie przepięciowe wyjścia	TAK
Monitorowanie rezystencji izolacji	TAK
Wykrywanie prądu resztkowego	TAK
Ochrona przed przepięciami	TAK
Monitorowanie sieci	TAK
Ochrona antywyspowa	TAK
Ochrona termiczna	TAK
Zintegrowany wyłącznik DC	TAK
Dane ogólne	
Wymiary	310W * 563H * 219D(mm)
Masa	19,8 kg
Typ	Beztransformatorowy
Zużycie własne	<1 W(noc)
Temperatura działania	-25 °C ~ 60 °C
Stopień ochrony	IP65
Emisja dźwięku (typowa)	<60 dBA
Chłodzenie	Konwekcyjne - naturalne
Maksymalna wysokość pracy	4000m
Żywotność	>20 lat
Standardy sieciowe	EN50549, AS4777, VDE0126-1-1, IEC61727, G98, G99
Wilgotność otoczenia	0~100%
Spełnione normy	IEC62109-1/-2, AS3100, EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4
Dane ogólne	
Połączenie DC	MC-4 kompatybilny
Połączenie AC	wtyczka klasy IP67
Wyświetlacz	LCD, 2x20 Z.
Komunikacja	RS 485, WiFi/GPRS (opcja)
Gwarancja	10 lat



Ginlong Technologies
www.ginlong.com



Inwertery konwertują prąd stały(DC) generowany przez ogniwa fotowoltaiczne na prąd zmienny(AC) o parametrach zgodnych z wymaganiami sieci elektroenergetycznej. Są to urządzenia bardzo skomplikowane technologicznie. Mają kluczowe znaczenie jako element projektu oraz pomyślnego funkcjonowania systemu solarnego PV.

Najważniejsze cechy

- Wyjście trójfazowe
- 98,7 % maksymalnej sprawności
- 160 V - 850 V - szeroki zakres napięć MPPT
- Podwójny MPPT z precyzyjnym algorytmem MPPT
- Estetycznie wykonana kompaktowa konstrukcja
- RS 485, WiFi/GPRS (opcja)
- Wielopoziomowa ochrona w standardzie
- Opcja zdalnego monitoringu instalacji przez Wi-Fi
- 10 lat gwarancji

Licznik energii wraz z przekładnikiem prądowym do montażu w systemu on-grid

	SE-WND-3Y400-MB-K1	JED-NOSTKI
SERWIS ELEKTRYCZNY		
Zakres napięć roboczych - faza do przewodu zerowego / faza do fazy.	184-264.5 / 320-460	Vac
Częstotliwość AC	50/60	Hz
Obsługiwana sieć - jednofazowa ; trójfazowa*	L / N / PE ; L1 / L2 / L3 / N / PE	
Zużycie energii (typ.)	1,8	W
KOMUNIKACJA		
Obsługiwane systemy łączności	RS485	
Czas reakcji	≤1**	sek.
Urządzenie domyślne (Modbus)	2	
Końcówka fazy RS485	120	Ω
DOKŁADNOŚĆ (@25°C, PF: 1)***		
1% - 100% prądu znamionowego CT	±1.0	%
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI		
Bezpieczeństwo	IEC 61010-1, CAN/CSA-C22.2 nr 61010-1-04, IEC 61010-1:2010 (wydanie 3)	
Odporność	EN 61326, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4,	
Emisje	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11, FCC Część 15: Klasa B, CISPR11: 2009: Klasa B	
SPECYFIKACJE INSTALACYJNE		
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	85 x 153 x 38	mm
Masa	310	gm
Typ obudowy	Odporna na uderzenia, ABS i/lub ABS/PC tworzywo sztuczne UL 94V-0, IEC FV-0	
Zakres temperatury eksploatacji	-40 do 75	°C
Wilgotność względna (bez kondensacji)	5 - 90	%
Stopień ochrony	Do stosowania wewnątrz (na zewnątrz w przypadku zainstalowania w obudowie umożliwiającej użytkowanie na zewnątrz)	
Typ mocowania	Szyna DIN / uchwyt naścienny	

* Do użytkowania licznika nie jest wymagane uziemienie ochronne (PE)

** Jeżeli licznik jest podłączony do punktu przyłączenia do sieci i jeżeli do falowników wielokrotnych używa się RS485

*** Przy zastosowaniu modelu SE-ACTL-0750 CT

2.4 Licznik energii elektrycznej wytworzonej w budynku

Jako licznik energii elektrycznej wytworzonej wykorzystuje się zintegrowany rejestrator danych wbudowany w falowniku, który zawiera wbudowany moduł komunikacyjny i do którego jest możliwość przyłączenia wewnętrznej sieci ETHERNET inwestora. Dostawa energii elektrycznej montuje licznik dwukierunkowy w celu rozliczenia w układzie prosumenckim produkowanej energii elektrycznej po uprzednim złożeniu wniosku.

2.5 Dobór linii kablowej

Linia kablowa DC:

Dla zasilenia falownika dobrano linię kablową DC przewodem dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych. Przewód należy mocować do konstrukcji wsporczej modułów PV na dachu i na gruncie, a następnie w ciągach w rurach ochronnych lub kanałach elektroinstalacyjnych z PCV, przy czym trasy kablowe prowadzone na zewnątrz prowadzić w materiałach odpornych na promieniowanie UV. W przypadku przejścia przewodów łączących moduły fotowoltaiczne przez dach należy zastosować systemowe rozwiązania przejść szczelnych w celu zachowania wodoodporności.

3. SYMULACJA ROCZNEGO UZYSKU ENERGETYCZNEGO

Dokonano rocznej symulacji pracy systemu fotowoltaicznego w programie PV-Sol uwzględniającej warunki klimatyczne i pogodowe miejsca montażu, kąty nachylenia modułów względem słońca oraz ziemi oraz powstałe zacienienia. Wartość energii wyprodukowanej z układu PV wynosi : 49 700 kWh/rok.

Całość energii (końcowej) wytworzonej z ogniw PV będzie zużywana w układzie on-grid z magazynowaniem energii w sieci na własne potrzeby do zasilania układu pompy ciepła

na cele ogrzewanie, ciepłej wody użytkowej i wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w okresie całorocznym oraz systemu oświetlenia zewnętrznego i wewnętrznego jak i urządzeń elektrycznych znajdujących się w przedmiotowych obiektach.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ DLA NOWO PROJEKTOWANEGO BUDYNKU

L.p.	Wyszczególnienie urządzeń i materiałów (parametry według opisu)	j. m.	ilość
Koszty kwalifikowane			
1.	Moduł fotowoltaiczny wg. projekt 350 Wp - 49,70 kWp	szt.	142
2.	Inwerter 20 kW- on-grid z osprzętem	szt.	1
3.	Inwerter 20 kW- on-grid z osprzętem	szt.	1
4.	Systemowy zestaw montażowy	kpl.	40
5.	Okablowanie	kpl.	1
6.	Tablice zabezpieczenia AC / DC	kpl.	4
7.	Tablica główna wraz z zabezpieczeniami do modernizacja	kpl.	1

Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

W przypadku zastosowania elementów (materiałów innych niż w opisie wymagana jest zgoda inwestora).

Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające je do użytku oraz montażu na terenie RP.

UWAGA MONTAŻOWE :

Wymiary i odchylenia należy korygować bezpośrednio na budowie. Zastosowane materiały oraz urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia. Dokumentacja wymaga koordynacji wykonawczej wielobranżowej. W razie kolizji instalacyjnej pierwszeństwo mają instalacje wielkogabarytowe.

Podane nazwy producentów materiałów i urządzeń mają znaczenie jedynie dla określenia wyrobów i standardów procedur ich wbudowania, niezależnie od formy zapisu w treści dokumentacji. W przypadku zmiany urządzeń, określonych jako standardowe, może zaistnieć konieczność wykonania dokumentacji zamiennej. Dokonywanie samodzielnych zmian przez Wykonawcę robót może spowodować zdjęcie z Projektanta odpowiedzialności za prawidłową pracę instalacji.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Przedmiotowy dach projektowanego budynku - widok z góry

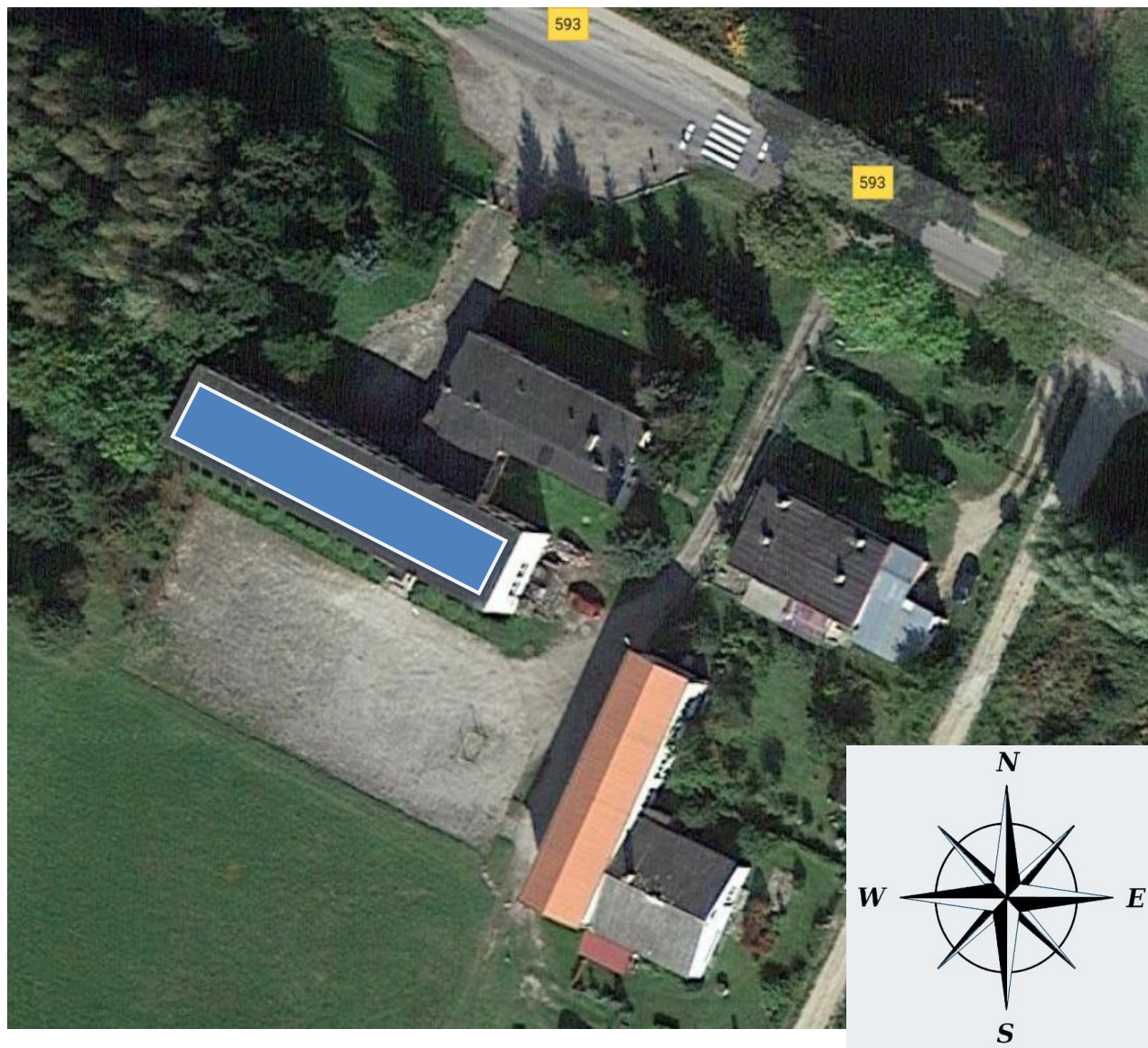
Załącznik 2. System montażowy systemu ogniw PV na dachu płaskim

Załącznik 3. Rozwiązania do w celu zachowania szczelności przejęć.

Załącznik 4. Widok instalacji umiejscowionej na dachu z podłączeniem na budynku

Załącznik 1

Przedmiotowy dach modernizowanego budynku Szkoła Podstawowa w Wilczkowie ; Wilczkowo 73, 11-135 Lubomino woj. warmińsko-mazurskie - widok z góry



Załącznik 2

System montażowy systemu ogniw PV na dachu płaskim

SYSTEM CORAB PB

Materiał / Material:
aluminium i stal nierdzewna /
aluminum and stainless steel


Masa balastowa / Ballast load:
56 kg / 1 moduł / per module




Układ modułów pionowy / Modules layout portrait:



Kąt / Angle:	Indeks / Index:	Powierzchnia dla 4 modułów/ Mounting surface for 4 modules:	Masa systemu (na 4 moduły) / Weight per 4 modules:	Szyna montażowa / Mounting rail
15°	XFS_PB017	6,6 m ²	 19,15 kg	 SM-30x50 KLIK
25°	XFS_PB027	6,3 m ²	 20,66 kg	
35°	XFS_PB037	5,7 m ²	 22,16 kg	

Układ modułów poziomy / Modules layout landscape:



Kąt / Angle:	Indeks / Index:	Powierzchnia dla 4 modułów/ Mounting surface for 4 modules:	Masa systemu (na 4 moduły) / Weight per 4 modules:	Szyna montażowa / Mounting rail
15°	XFS_PB018	7,2 m ²	 22,35 kg	 SM-30x50 KLIK
25°	XFS_PB028	6,9 m ²	 23,48 kg	
35°	XFS_PB038	6,8 m ²	 25,37 kg	

Opcje / Option:

- czarna szyna / black rail
- czarne klipy / black clamps
- łącznik boczny / lateral connector
- zaślepki szyn / end caps
- dodatkowa izolacja / thicker protection pad
- akcesoria do wyrównania potencjałów /
accessories for potential equalization
- przystosowany do modułów szkło-szkło /
adapted for glass-glass modules
- dodatkowe stężenia /
additional cross-bracings

Załącznik 3

Rozwiązania do w celu zachowania szczelności przejść.



Przejście dachowe "łabędzia szyja" np: Flavent® o średnicy 70 mm, to uniwersalne **przepust dachowy** pod przewody energetyczne w dachach płaskich, wentylowanych, zimnych. Wykonany z twardego PVC w kolorze czarnym, odpornego na działanie czynników atmosferycznych, mrozu i promieni UV. Klasa palności B2 (unikać bezpośredniego kontaktu z ogniem. Odporność termiczna -40/+80°C. Temperatura przepływu max. +40°C (krótkotrwale max. +80°C).

