



Rodzaj
opracowania: **Projekt Budowlano-Wykonawczy**

Obiekt: **Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku
Domu Pomocy Społecznej „Kombatant” w Legionowie**

Lokalizacja: **Legionowo, dz. nr 2/18
Gmina Legionowo, powiat legionowski
Województwo mazowieckie
Obręb 0030 Legionowo**

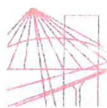
Inwestor: **Starostwo Powiatowe w Legionowie
ul. Sikorskiego 11
05-119 Legionowo**

BRANŻA	PROJEKTANT	UPRAWNIENIA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Mateusz Rutkowski	WAM/0120/PWOE/18	
BRANŻA	OPRACOWUJĄCY	UPRAWNIENIA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	inż. Radosław Sznajderowski	-	

Spis treści

1. Uprawnienia budowlane, zaświadczenia	2
2. Opis Techniczny	5
2.1. Przedmiot opracowania	5
2.2. Podstawa opracowania	5
2.3. Inwestor	5
2.4. Cel i zakres opracowania	5
2.5. Przedmiot inwestycji.....	6
2.6. Istniejący stan zagospodarowania terenu	7
2.7. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	7
2.7.1. Moduły fotowoltaiczne	7
2.7.2. Inwertery.....	8
2.7.3. Optymalizatory mocy	8
2.7.4. Konstrukcja.....	9
2.7.5. Rozdzielnica AC.....	9
2.7.6. Rozdzielnica DC.....	9
2.7.7. Okablowanie	9
2.7.8. Układ automatyki i zabezpieczeń.....	10
2.7.8.1. Układ automatyki zabezpieczeniowej i kontroli pracy inwertera.	10
2.7.8.2. Instalacja przeciwporażeniowa.....	11
2.7.8.3. Ochrona przeciwprzepięciowa	11
2.7.8.4. Instalacja połączeń wyrównawczych	11
2.7.8.5. Ochrona odgromowa	11
2.7.8.6. Ochrona przeciwpożarowa	12
2.8. Układ pomiarowy	12
2.9. Uwagi końcowe	13
2.10. Obliczenia techniczne.....	13
2.11. Zestawienie materiałów do budowy instalacji fotowoltaicznej	15
2.12. Zestawienie materiałów do budowy instalacji odgromowej	15
3. Część rysunkowa	16
3.1. Schemat połączeń instalacji fotowoltaicznej	16
3.2. Trasa połączeń instalacji DC oraz rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych - Rzut dachu.....	17
3.3. Trasa podłączenia instalacji DC – Elewacja	18
3.4. Instalacja odgromowa - Rzut dachu	19
4. INFORMACJA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	20

1. Uprawnienia budowlane, zaświadczenia



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA OKRĘGOWA
KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM.OKK.U.75.18.90.18

Olsztyn, 27 grudnia 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2 i ust. 3, **art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 ze zm.) oraz **§ 10 i § 14 ust. 5** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan MATEUSZ RUTKOWSKI

magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 10 maja 1992 r. w Mławie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0120 /PWOE/18

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi
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:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.

2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrezygnować z prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. 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. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Zbigniew Kazimierczak
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

Pan Mateusz Rutkowski upoważniony jest:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń do:
 - a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.
- II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:
 - 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
 - 2) do projektowania obiektu budowlanego i kierowania 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

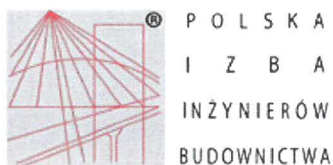
**Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Zbigniew Kazimierzak
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz



Otrzymuje:

1. Pan Mateusz Rutkowski
10-691 Olsztyn, ul. Turkowskiego 11/14
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-FUW-392-46H *

Pan Mateusz Rutkowski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0025/19
adres zamieszkania ul. ul. Turkowskiego 11/14, 10-691 Olsztyn
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-03 roku przez:

Mariusz Dobrzeńicki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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.



2. Opis Techniczny

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt pt. „Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej „Kombatant” w Legionowie”. Inwestycja będzie prowadzona na działkach nr 2/18 obręb 0030 Legionowo.

2.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora;
- Inwentaryzacja instalacji elektrycznej powiązanej z projektowanymi instalacjami;
- Opracowanie posadowienia modułów PV;
- Dobór i konfiguracja urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznych;
- Obowiązujące normy i przepisy.

2.3. Inwestor

Inwestorem jest Starostwo Powiatowe w Legionowo, ul. Sikorskiego 11, 05-119 Legionowo, a jednostką realizującą niniejsze zadanie jest Elemer Usługi Elektryczne Mateusz Rutkowski, 10-691 Olsztyn, ul. Herdera 1B.

2.4. Cel i zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Okablowanie nn;
- Moduły fotowoltaiczne;
- Inwertery;
- Konstrukcja wsporcza;
- System monitorowania PV;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa.

2.5. Przedmiot inwestycji

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem:

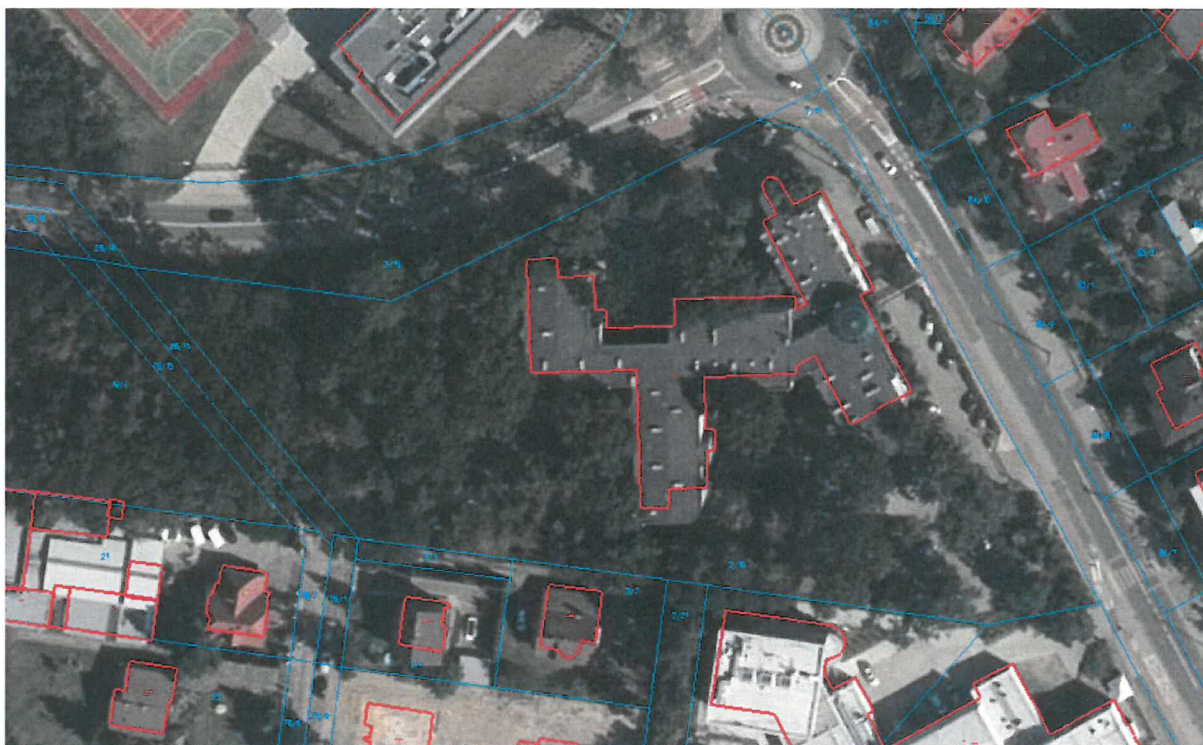
- Budowę instalacji fotowoltaicznej;

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanych paneli **26,10 kWp**, będzie posadowiona na dachu budynku **zgodnie z wizualizacją rozmieszczenia paneli**.

Projektowana instalacja składa się z **58 szt.** monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy **450 W**, wyposażonych w 1 inwerter.

Zadaniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci elektroenergetycznej, a następnie zagospodarowanie jej w wewnętrznej instalacji elektrycznej przez odbiorcę.

Na rysunku nr 1 przedstawiono lokalizację elektrowni.



Projektowana instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana będzie na działce o numerze:

- **2/18**, obręb 0030 Legionowo.

2.6. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na dachu istniejącego budynku Domu Pomocy Społecznej „Kombatant” w Legionowie. Zlokalizowanego na działce nr 2/18, obręb 0030 Legionowo.

2.7. Projektowane zagospodarowanie terenu

2.7.1. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są urządzeniami elektrycznymi w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną.

Projektowana instalacja o mocy 26,10 kWp zbudowana jest z 58 modułów o mocy 450 W. Parametry modułów fotowoltaicznych zawarto w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry modułów fotowoltaicznych

Parametry mechaniczne:		
Parametr	Wartość	Jednostka
Typ ogniwa	Monokrystaliczne	-
Masa	24	kg
Wymiary (DxSxW)	1903x1134x30	mm
Pole przekroju kabla	4	mm ²
Liczba ogniw i połączeń	120	-
Parametry elektryczne:		
Moc znamionowa STC	450	W
Napięcie jałowe Voc	41,46	V
Napięcie przy mocy maksymalnej Vmp	34,62	V
Prąd zwarciaowy Isc	13,47	A
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej Imp	13,01	A
Sprawność modułu	20,9	%
Tolerancja mocy	~0~+5	W
Współczynnik temperaturowy Isc (α_{Isc})	+0,045	%/C
Współczynnik temperaturowy Voc (β_{Voc})	-0,28	%/C
Współczynnik temperaturowy Pmax (γ_{Pmp})	-0,35	%/C
Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)		
Moc maksymalna Pmax	355	W
Napięcie jałowe Voc	38,97	V
Napięcie przy mocy maksymalnej Vmp	32,19	V
Prąd zwarciaowy Isc	10,91	A
Natężenie prądu przy mocy maksymalnej Imp	10,41	A

2.7.2. Inwertery

Inwerter jest urządzeniem elektroenergetycznym służącym do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje podłączony. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa. Inwerter wyposażony jest w zabezpieczenie zapobiegające prądom wstecznym.

Monitoring instalacji będzie zapewniony poprzez bezprzewodowe połączenie internetowe WIFI, zapewnione przez inwestora.

Projektuje się 1 szt. inwertera 3-fazowego o mocy 25 kW. Parametry inwertera przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Parametry inwertera.

Parametr	Wartość	Jednostka
Moc znamionowa prądu zmiennego	25 000	VA
Moc maksymalna prądu zmiennego	25 000	VA
Napięcie znamionowe AC	220/380 230/400	V
Częstotliwość:	50/60	Hz
Moc maksymalna DC	1000	Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750	Vdc
Maksymalny prąd na MPPT	37	Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją		
Zużycie energii nocą	<4	W
Stopień ochrony	IP65	
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	775 * 315 * 260	mm
Masa	45	kg

2.7.3. Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy są przetwornikami DC/DC regulującymi napięcie układu. Urządzenia posiadają układ śledzący punkt mocy maksymalnej. Wykonano zestaw złożony z 58 szt. optymalizatorów mocy P505.

Parametry optymalizatorów mocy przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Parametry optymalizatorów mocy

Parametry techniczne:		
Parametr	Wartość	Jednostka
Nominalna moc wejściowa	505	W

Absolutne maksymalne napięcie wejściowe	83	Vdc
Zakres napięcia MPPT	12,5-83	Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	14	Adc
Maksymalny prąd wyjściowy	15	Adc
Maksymalne napięcie wyjściowe	85	Vdc
Bezpieczne napięcie wyjściowe optymalizatora mocy	1	Vdc
Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000	Vdc
Kategoria przepięciowa	Typ II	
Złącze	MC4	-
Stopień ochrony	IP68	-

2.7.4. Konstrukcja

Panele zostaną zamocowane na trójkątach montażowych, które zostaną przymocowane do dodatkowej konstrukcji wsporczej przenoszącej obciążenie na ściany nośne budynku.

Rozwiązania dotyczące dodatkowej konstrukcji wsporczej przenoszącej obciążenie na ściany nośne budynku zostało przedstawione w projekcie technicznym branży konstrukcyjnej.

2.7.5. Rozdzielnica AC

Projektuje się rozbudowę istniejącej tablicy rozdzielczej. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic wykonać za pomocą dławnic kablowych. Przewody należy prowadzić w sposób natynkowy za pomocą obejm zatraskowych. Rozdzielnice wyposażone zostaną w ogranicznik przepięć oraz wyłączniki nadprądowe zgodnie ze schematem E-01.

2.7.6. Rozdzielnica DC

Projektuje się rozdzielnicę RDC między panelami fotowoltaicznymi, a inwerterem. Rozdzielnicę należy wyposażyć zgodnie z rys. E-01. Przewody należy prowadzić w rurach osłonowych oraz korytkach instalacyjnych odpornych na działanie promieniowania UV. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic wykonać za pomocą dławnic kablowych. Projektuje się rozdzielnicę natynkową o stopniu ochrony IP65.

2.7.7. Okablowanie

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV o przekrojach 4mm². Kable między łączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek

kablowych, które będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV.

Po stronie AC instalacja wykonana jest przewodami typu YDY, o przekrojach wskazanych na rys. E-01.

2.7.8. Układ automatyki i zabezpieczeń

2.7.8.1. Układ automatyki zabezpieczeniowej i kontroli pracy inwertera.

Projektowana instalacja elektryczna instalacji fotowoltaicznej wyposażona jest w układ własnych oraz dodatkowych zabezpieczeń nadzorujących jej prawidłową pracę. Do zabezpieczeń własnych należą zabezpieczenia nadprądowe szybkie i przeciążeniowe (AC/DC), nad impedancyjne (AC), nad i pod napięciowe (AC i DC) szybkie i zwłoczne, przepięciowe, nad i pod częstotliwościowe (AC), składowej stałej (AC), prądu różnicowego (AC), prądu upływu (DC), braku uziemienia (AC), temperaturowe, zgodności L, N, oraz PE (AC), obecności napięcia sieci energetycznej, braku lub zbyt niskiej energii dostarczanej z paneli(DC) oraz kontrola aktualności i sprawności oprogramowania wewnętrznego. Do zabezpieczeń dodatkowych należą zabezpieczenia nadprądowe zainstalowane w miejscu dostarczenia energii elektrycznej tj. rozdzielnica RPZ dla przypadków dostarczenia energii z sieci energetycznej oraz rozdzielnica PV dla przypadków dostarczenia energii z instalacji fotowoltaicznej chronionej przed skutkami zwarc i przeciążenia wewnątrz w instalacji. Wszystkie wymienione powyżej zakłócenia powodują natychmiastowe odłączenie inwertera od sieci do czasu samoistnego ustąpienia usterki lub jej usunięcia. Układ zabezpieczeń własnych inwertera wyklucza możliwość pracy wyspowej. Nie ma możliwości pracy w przypadku zaniku napięcia w sieci dystrybucyjnej. Inwerter posiada zintegrowany rozłącznik DC umożliwiający odłączenie instalacji w trakcie pożaru.

Dodatkowo zabezpieczenie przeciwpożarowe będzie realizowane poprzez rozłączniki izolacyjne po stronie DC i AC z wyzwalaczami wzrostowymi. Inwerter wyposażony jest w moduł

komunikacyjny do przesyłania danych oraz ma możliwość gromadzenia i prezentacji danych o ilości wytwarzanej w instalacji energii elektrycznej.

2.7.8.2. Instalacja przeciwporażeniowa

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym zapewniona jest przez izolację roboczą przewodów, obudowy aparatów i urządzeń.

2.7.8.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować dodatkową ochronę przepięciową poprzez ograniczniki przepięć:

Dla strony AC: Typu 1+2 – 275V/20kA

Dla strony DC: Typu 1+2 – 1000V/20kA

2.7.8.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie moduły fotowoltaiczne zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie połączony z konstrukcją bazową modułu. Między konstrukcją, a ramą każdego panelu fotowoltaicznego należy umieścić podkładkę uziemiającą. Całość należy sprowadzić do głównej szyny wyrównania potencjałów budynku.

2.7.8.5. Ochrona odgromowa

Przyjęto klasę LPS III. Dach budynku pokryty jest papą. System fotowoltaiczny należy objąć ochroną odgromową poprzez montaż zwodów pionowych oraz zwodów poziomych.

Zwody poziome należy wykonać z drutu ocynkowanego o średnicy 8mm.

Nowe odcinki zwodów poziomych należy łączyć z istniejącą siatką zwodów.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych pomiędzy nowymi urządzeniami, a siatką zwodów poziomych, należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy elementami konstrukcyjnymi systemu PV, a siatką zwodów; w przeciwnym razie elementy konstrukcyjne należy połączyć ze sobą i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku.

Zwody poziome należy przyłączać bezpośrednio do elementów konstrukcji nośnych paneli za pomocą przewodów LgY 16mm².

Projektowaną część instalacji odgromowej należy przyłączyć do istniejącej części.

Dodatkową do kominów należy zamocować iglice odgromowe ściennie-kominowe zgodnie z rys. E-04.

Montaż paneli fotowoltaicznych nie wpływa na zwiększenie ryzyka zagrożenia piorunowego.

2.7.8.6. Ochrona przeciwpożarowa

Przeciwpożarowe wyłączniki prądu należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem. (zgodnie z ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). – budynek, na którym zostanie wykonana instalacja fotowoltaiczną jego kubatura przekracza 1000m³.

Inwerter oraz rozdzielnice wraz z głównym wyłącznikiem prądu został zamocowany na ścianie nośnej na podłożu murowanym i zostały wykonane z materiałów niepalnych.

Dodatkowo systemy SolarEdge posiadają zintegrowaną funkcję bezpieczeństwa SafeDC™ minimalizującą zagrożenia bezpieczeństwa. Gdy podłączone są optymalizatory mocy, moduły działają jedynie wówczas, gdy sygnał z falownika jest stale ponawiany. Jeżeli z falownika nie wychodzi żaden sygnał lub falownik nie pracuje, funkcja SafeDC™ w systemie SolarEdge automatycznie wyłącza prąd DC oraz napięcie w przewodach modułu i łańcucha. W trybie bezpieczeństwa napięcie wyjściowe każdego z modułów wynosi 1V.

Wyłączenie na poziomie modułu następuje automatycznie w każdym z tych przypadków:

Budynek jest odłączony od sieci elektrycznej.

Falownik jest wyłączony.

Czujniki termiczne optymalizatora mocy dla każdego modułu wykrywają wzrost temperatury (próg 85°C).

2.8. Układ pomiarowy

Rozliczenie pomiędzy dostawcą a odbiorcą za przesyłaną do systemu lub pobraną energię elektryczną realizowane będzie w dotychczasowym miejscu za pomocą istniejącego złącza pomiarowego zgodnie z aktualnym zasilaniem budynku z istniejącej sieci elektroenergetycznej, a zasilającej rozdzielnicę RG. Wymiana istniejącego licznika energii

elektrycznej na licznik energii elektrycznej DWUKIERUNKOWY odbywa się poprzez zakład energetyczny po zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji.

2.9. Uwagi końcowe

- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN – EN 60364 i Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 roku - z późniejszymi zmianami), Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano–Montażowych tom V oraz zasadami wiedzy technicznej,
- na drzwiczkach rozdzielnic zainstalować tabliczki ostrzegawcze,
- przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-6 niezbędne badanie odbiorcze instalacji elektrycznej (na podstawie stosownych oględzin i pomiarów),
- niezbędne jest wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych między innymi pomieszczeniach technicznych,
- w rozdzielnicach opisać poszczególne obwody instalacyjne,
- przed oddaniu urządzeń elektrycznych do eksploatacji należy poinformować użytkownika budynku o konieczności wykonywania co najmniej raz w miesiącu testu wyłączników różnicowo- prądowych.

2.10. Obliczenia techniczne

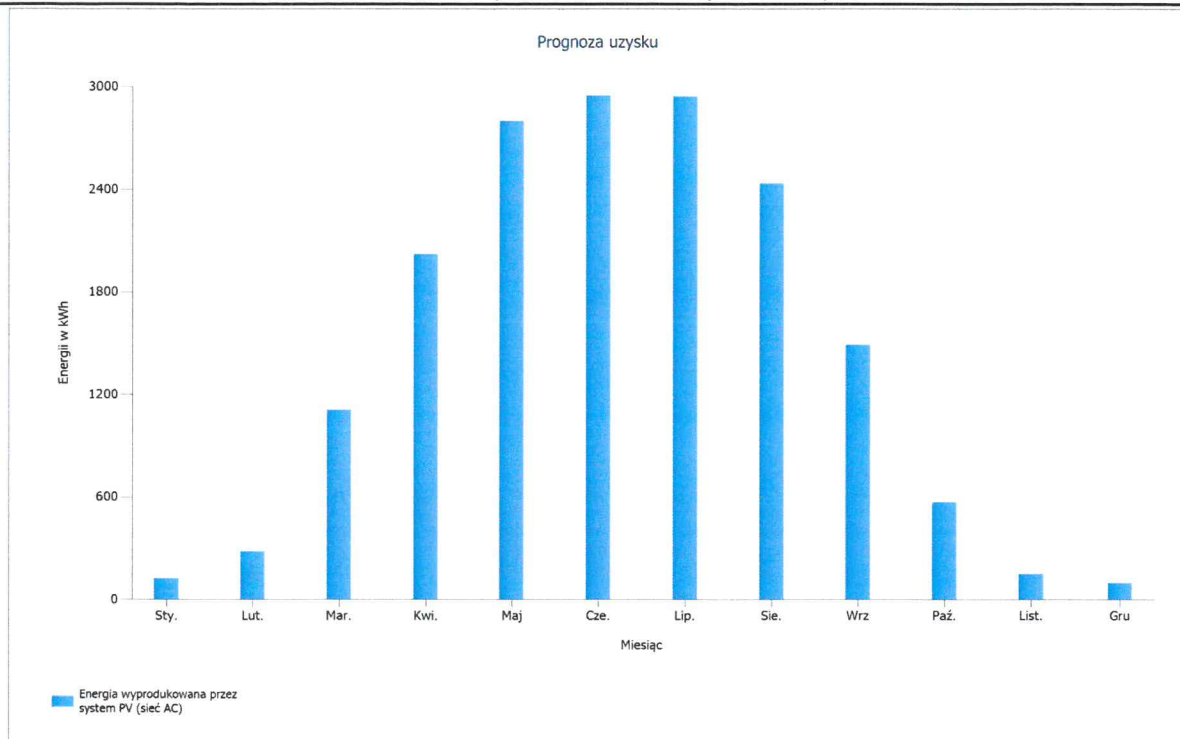
Wyniki symulacji

Instalacja PV

Moc generatora PV	26,10 kWp
Spec. uzysk roczny	698,51 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	63,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	27,6 %/Rok
Energia oddana do sieci	16 980 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	16 923 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	17 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	10 188 kg / rok

Rysunek nr 3 przedstawia prognozę uzysku w ciągu roku.

Rysunek 3. Prognoza uzysku



Obliczenia sprawdzające przyłączanej instalacji fotowoltaicznej stan projektowany:

Prąd obciążeniowy przewodu zasilającego inwerter o mocy $P=25 \text{ kW}$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{25\,000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 38,80(A)$$

Prąd znamionowy

$$I_n = I_b \cdot 1,2 = 38,80 \cdot 1,2 = 46,56 (A)$$

Dobrano zabezpieczenie S303 B50A

Długotrwała obciążalność przewodu:

przewód YDY 5x16mm² o $I_{dd}=63A$

$$I < I_n < I_{dd}$$

$$38,80 A < 46,56 A < 63 A$$

Warunek przeciążenia:

$$1,6I_n < 1,45I_{dd}$$

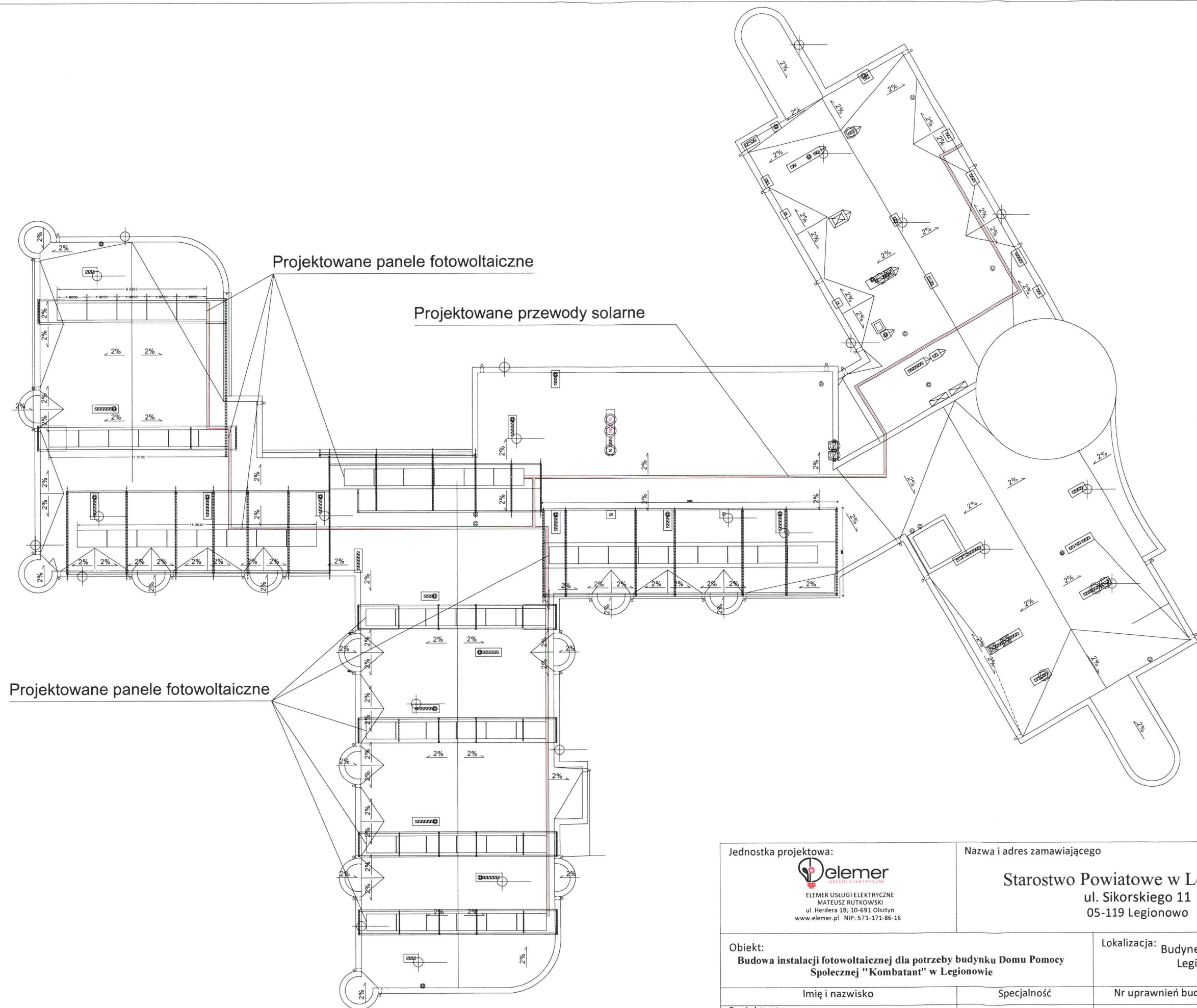
$$74,496 A < 91,35 A$$



2.11. Zestawienie materiałów do budowy instalacji fotowoltaicznej

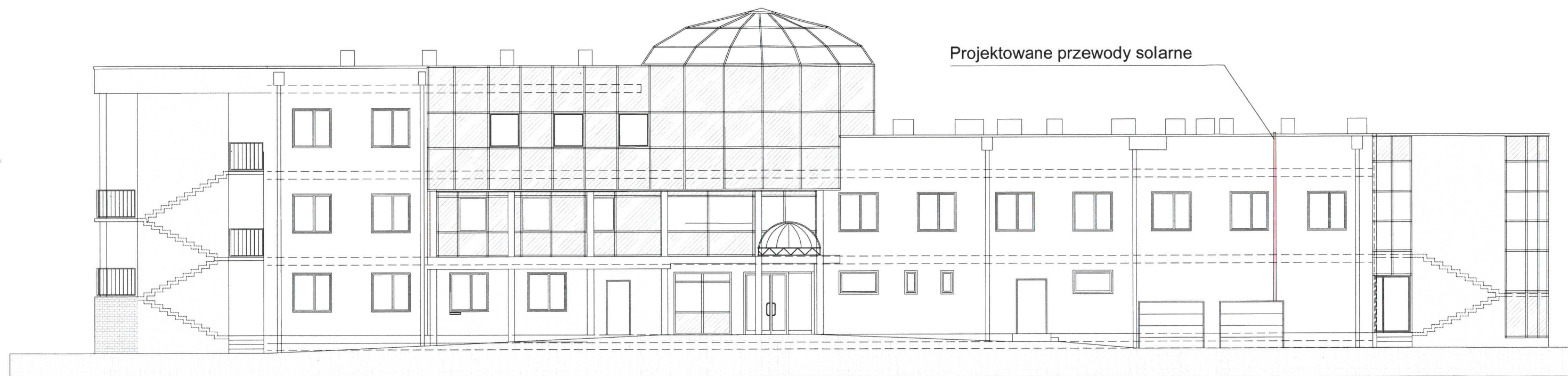
Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
1	Panel fotowoltaiczny Sunova Solar SS-450-60MDH	szt.	58
2	Podkładka uziemiająca pod panel fotowoltaiczny	szt.	58
3	Inwerter SolarEdge SE25K	szt.	1
4	Optymalizator mocy P505	szt.	58
5	Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne	szt.	116
6	Konstrukcja mocowana do dachu (Stal S235JR)	kg	17528,87
7	Kotwy wklejane M16	szt.	208
8	Kabel solarny 4mm ²	m	500
9	Rozdzielnica modułowa	szt.	2
10	Wyłącznik nadprądowy 3P B-50A	szt.	1
11	Rozłącznik FR100	szt.	1
12	Wyzwalacz wzrostowy	szt.	1
13	Ogranicznik przepięć PV DC T1+T2	szt.	3
14	Przewód ognioodporny PH90 HDGS	m	30
15	Ogranicznik przepięć AC 3-fazowy (Typ 1+2)	szt.	1
16	Kabel energetyczny YDY 5x16mm ²	m	30
17	Przewód instalacyjny LgY 1x16mm ²	m	200
18	Szyna wyrównująca potencjał	szt.	1
19	Koryto kablowe perforowane	m	500
20	Wspornik betonowy w tworzywie	szt.	200



2.12. Zestawienie materiałów do budowy instalacji odgromowej

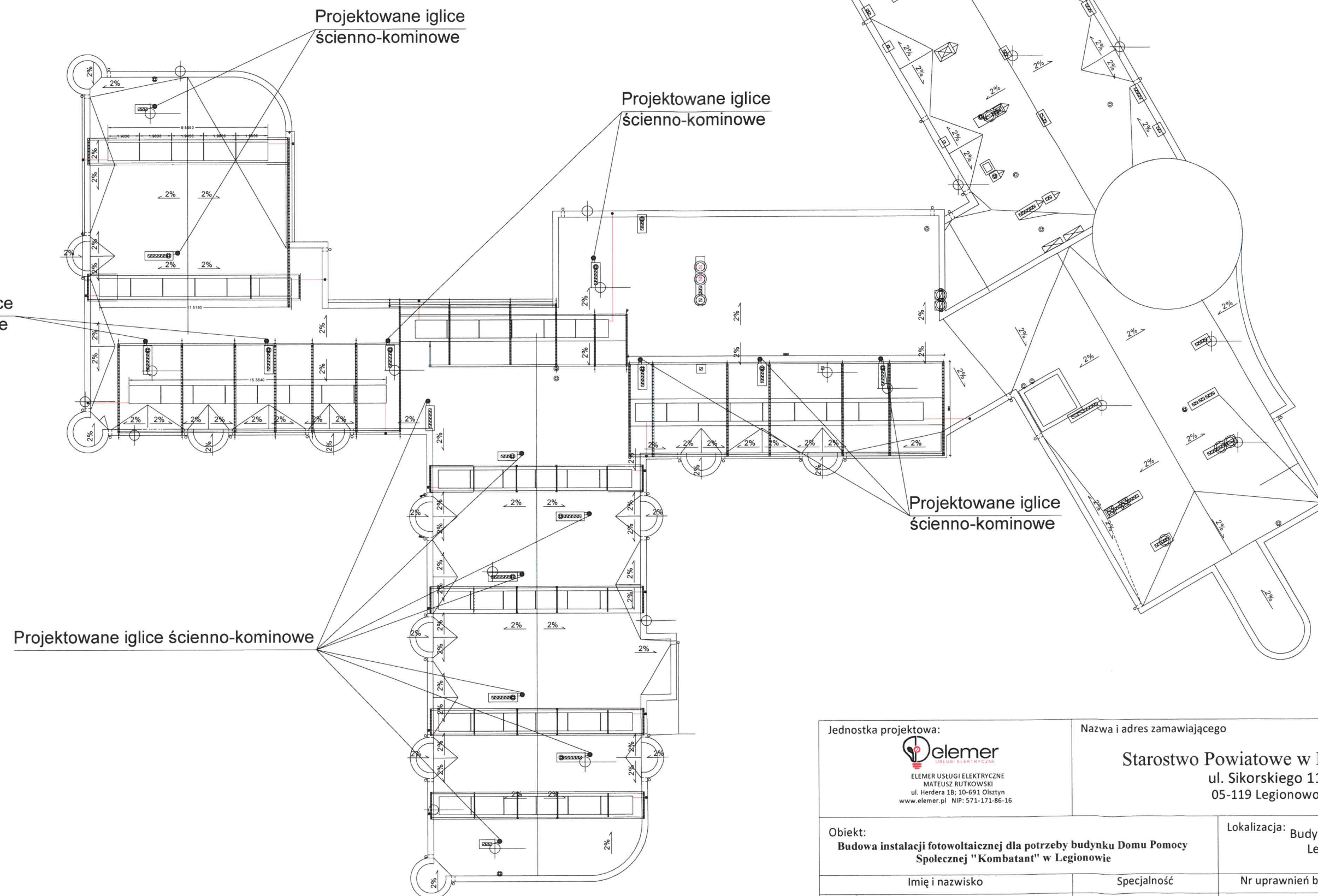
Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
21	Złącza krzyżowe	szt.	50
22	Złącza przelotowe	szt.	25
23	Wspornik betonowy w tworzywie	szt.	100
24	Drut stalowy ocynkowany	m	300
25	Iglica ścienna-kominowa H1500mm	szt.	16





Jednostka projektowa:  ELEMER USŁUGI ELEKTRYCZNE MATEUSZ RUTKOWSKI ul. Herdera 1B; 10-691 Olsztyn www.elemer.pl NIP: 571-171-86-16		Nazwa i adres zamawiającego Starostwo Powiatowe w Legionowie ul. Sikorskiego 11 05-119 Legionowo			
Obiekt: Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej "Kombatant" w Legionowie		Lokalizacja: Budynek Pomocy Społecznej Legionowo dz. nr 2/18 Obręb 0030			
Imię i nazwisko		Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis
Projektant: mgr inż. Mateusz Rutkowski		instalacyjna	WAM/0120/PWOE/18	01.2023	
Opracowujący: inż. Radosław Sznajderowski		instalacyjna	-	01.2023	
Tytuł rysunku: Trasa połączeń instalacji DC oraz rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych - Rzut dachu		Stadium PW	Format A3	Skala rys. 1:250	Nr rys. E-02



Jednostka projektowa:  ELEMER USŁUGI ELEKTRYCZNE MATEUSZ RUTKOWSKI ul. Herdera 18; 10-691 Olsztyn www.elemer.pl NIP: 571-171-86-16		Nazwa i adres zamawiającego Starostwo Powiatowe w Legionowie ul. Sikorskiego 11 05-119 Legionowo			
Obiekt: Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej "Kombatant" w Legionowie		Lokalizacja: Budynek Pomocy Społecznej Legionowo dz. nr 2/18 Obręb 0030			
Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis	
Projektant: mgr inż. Mateusz Rutkowski	instalacyjna	WAM/0120/PW0E/18	01.2023		
Opracowujący: inż. Radosław Sznajderowski	instalacyjna	-	01.2023		
Tytuł rysunku:		Stadium	Format	Skala rys.	Nr rys.
Trasa podłączenia instalacji DC - Elewacja		PW	A3	-	E-03



Jednostka projektowa:  ELEMER USŁUGI ELEKTRYCZNE MATEUSZ RUTKOWSKI ul. Herdera 1B; 10-691 Olsztyn www.elemer.pl NIP: 571-171-86-16		Nazwa i adres zamawiającego Starostwo Powiatowe w Legionowie ul. Sikorskiego 11 05-119 Legionowo			
Obiekt: Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu Pomocy Społecznej "Kombatant" w Legionowie			Lokalizacja: Budynek Pomocy Społecznej Legionowo dz. nr 2/18 Obręb 0030		
Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień budowlanych	Data	Podpis	
Projektant: mgr inż. Mateusz Rutkowski	instalacyjna	WAM/0120/PWOE/18	01.2023		
Opracowujący: inż. Radosław Sznajderowski	instalacyjna	-	01.2023		
Tytuł rysunku:		Stadium	Format	Skala rys.	Nr rys.
Instalacja odgromowa - Rzut dachu		PW	A3	1:250	E-04

4. INFORMACJA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INWESTYCJA:

**Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeby budynku Domu
Pomocy Społecznej „Kombatant” w Legionowie**

o mocy 26,10kW

INWESTOR:

Starostwo Powiatowe w Legionowie

ul. Sikorskiego 11

05-119 Legionowo

ADRES BUDOWY:

Legionowo, dz. nr 2/18

Gmina Legionowo, powiat legionowski

Województwo mazowieckie

Obręb 0030 Legionowo

PROJEKTANT:

mgr. inż. Mateusz Rutkowski

mgr inż. Mateusz Rutkowski

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr WAM/0120/PW0E/18
nr ewid. WAM/IE/0025/19

styczeń 2023

INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**W PROCESIE BUDOWY****OPIS DO PROJEKTU PRZEZNACZONEGO POD BUDOWĘ MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 26,10kW NA DACHU BUDYNKU PRZY UL. JAGIELLOŃSKA 71, 05-120 LEGIONOWO**

inwestor: Starostwo Powiatowe w Legionowie, ul. Sikorskiego 11, 05-119 Legionowo

1.0. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.

Zakres robót obejmuje wykonanie następujących prac budowlanych: wytyczenie planowanego obszaru pod instalację, wznoszenie poszczególnych elementów konstrukcyjnych, roboty montażowe, roboty wykończeniowe.

Kolejność wykonywania robót:

Wytyczenie obiektów,

Wznoszenie konstrukcji mocującej,

Montaż paneli fotowoltaicznych, urządzeń,

Linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,

Rozdzielnice prądu stałego i zmiennego,

Prace wykończeniowe

2.0. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW.

Przedmiotowa działka jest zabudowana. Instalacja jest wykonana na dachu istniejącego budynku pomocy społecznej.

3.0. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

- instalacje elektryczne,
- rozdzielnice elektryczne DC i AC,
- urządzenia przekształtnikowe,
- niewłaściwe składowanie materiałów budowlanych,

4.0. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

- ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanej instalacji elektrycznej,

- ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów,
- ryzyko upadku z niewłaściwie zabezpieczonej drabiny
- ryzyko upadku z niewłaściwie zabezpieczonego dachu

5.0. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Sposób prowadzenia instruktażu BHP, zakończonego egzaminem i dopuszczenia do budowy wg standardowej procedury przewidzianej do tego typu sytuacji (wg odpowiednich przepisów egzekwowanych przez Inspekcję Pracy). Osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne.

6.0. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu drabin lub rusztowań wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia. Urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych. Techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku wystąpienia pożaru, awarii lub innego zagrożenia, prowadzenie akcji ewakuacyjnej lub niesienia pomocy poszkodowanym, będzie się odbywać z drogi głównej bezpośrednio przylegającej do realizowanej inwestycji.

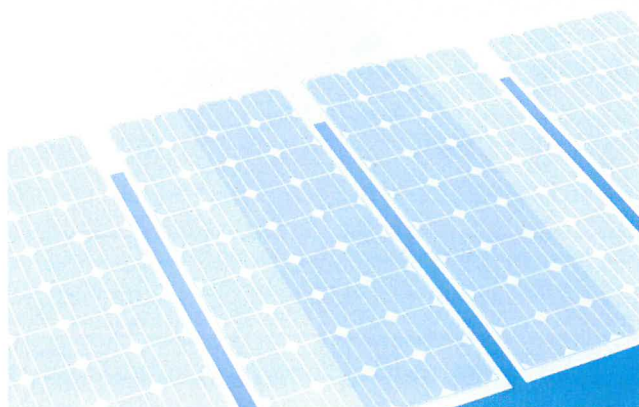
Tytuł projektu: Dom Pomocy Społecznej "Kombatant"
Nr oferty: Dom Pomocy Społecznej "Kombatant"

12-01-2023

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

Dom Pomocy Społecznej "Kombatant" w Legionowie ul.
Jęgielłonska 71, 05-120 Legionowo



Opis projektu:

Projekt koncepcyjny elektrowni fotowoltaicznej

Przegląd projektu

Instalacja PV

Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne

Warszawa, POL (1991 - 2010)

Moc generatora PV

26,1 kWp

Powierzchnia generatora PV

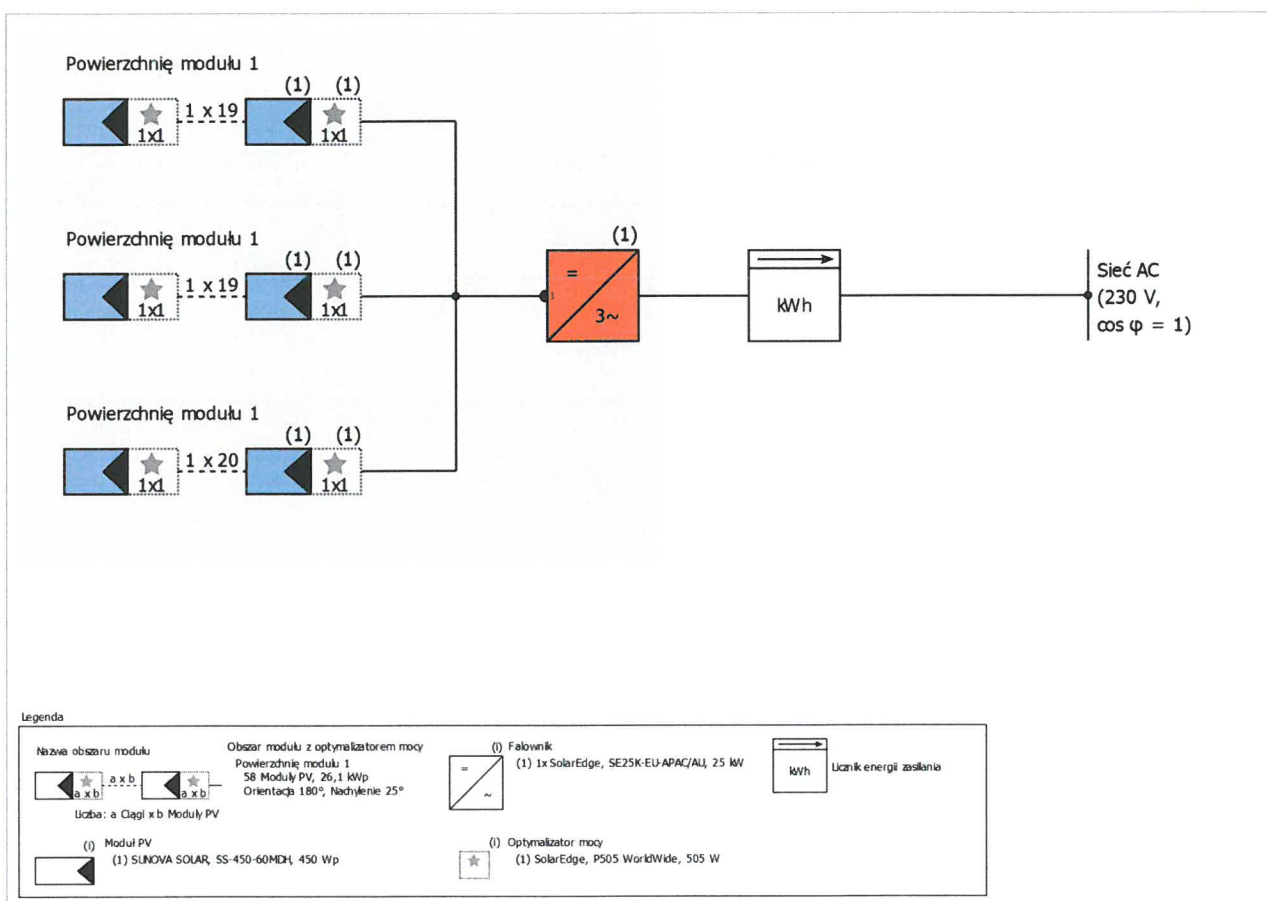
125,1 m²

Liczba modułów PV

58

Liczba falowników

1



Ilustracja: Schemat instalacji

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzyskany rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika, jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	12-01-2023

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Warszawa, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Następcznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Powierzchnię modułu 1

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Powierzchnię modułu 1

Nazwa	Powierzchnię modułu 1
Moduły PV	58 x SS-450-60MDH
Producent	SUNOVA SOLAR
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	125,1 m ²

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Powierzchnię modułu 1
Falownik 1	
Producent	SolarEdge
Model	SE25K-EU-APAC/AU
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	104,4 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 19☆ [1 x 1] 1 x 19☆ [1 x 1] 1 x 20☆ [1 x 1]
Optymalizator mocy 1	
Producent	SolarEdge
Model	P505 WorldWide
Liczba	58

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	26,1 kWp
Spec. uzysk roczny	698,51 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	63,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacielenia	27,6 %
Energia oddana do sieci	16 980 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	16 923 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	17 kWh/rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	10 188 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Dom Pomocy Społecznej "Kombatant"

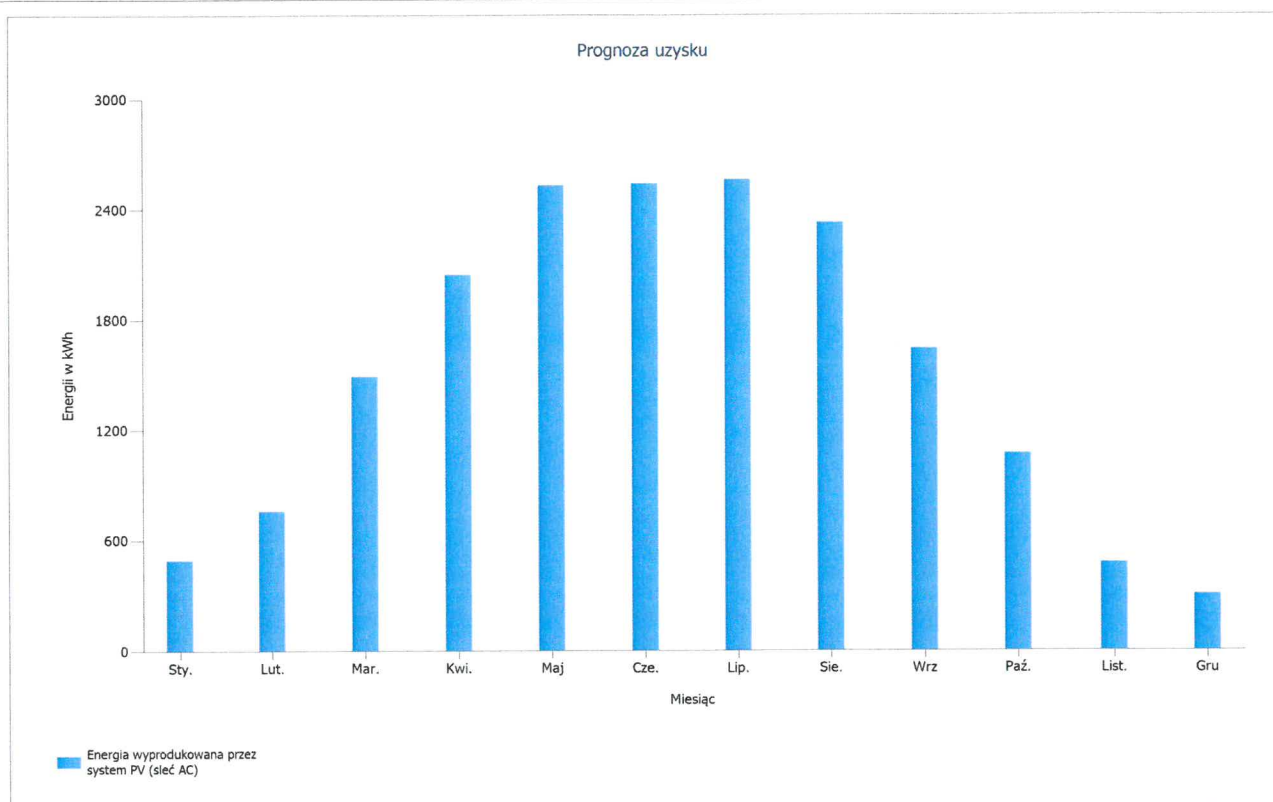


Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenia sumy mogą nie być dokładnie równe

Ilustracja: Schemat przepływu energii

Dom Pomocy Społecznej "Kombatant"

Numer oferty: Dom Pomocy Społecznej "Kombatant"



Ilustracja: Prognoza uzysku

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł PV: SS-450-60MDH

Producent	SUNOVA SOLAR
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	120
Liczba diod by-pass	3
Dane mechaniczne	
Szerokość	1133 mm
Wysokość	1903 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	24 kg
Obramowany	Nie
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	34,32 V
Natężenie prądu w MPP	13,01 A
Moc znamionowa	450 W
Napięcie obwodu otwartego	41,46 V
Prąd zwarcia	13,47 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)	
Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	32,4377 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,602 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	37,3201 V
Prąd zwarcia przy obciążeniu częściowym	2,694 A
Dalsze	
Współczynnik napięciowy	-123 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	2,6 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

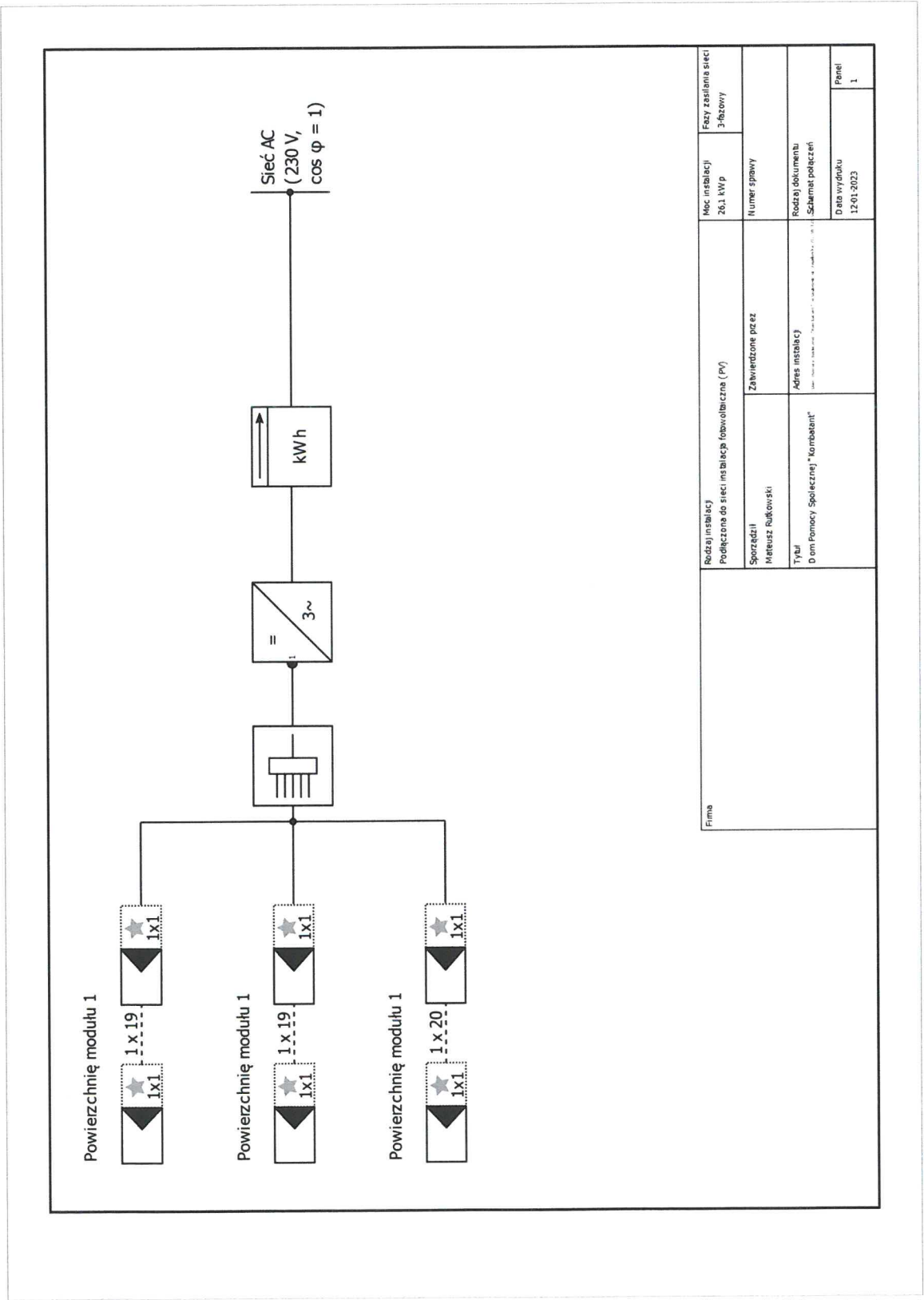
Arkusz danych falownika

Falownik: SE25K-EU-APAC/AU

Producent	SolarEdge
Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	33,75 kW
Moc znamionowa prądu AC	25 kW
Maks. moc prądu DC	33,75 kW
Maks. moc prądu AC	25 kVA
Pobór w trybie czuwania	4 W
Zużycie nocne	4 W
Zasilanie od	0 W
Maks. prąd wejściowy	37 A
Maks. napięcie wejściowe	900 V
Napięcie znamionowe DC	750 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	1
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	100 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	1
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	37 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	33,75 kW
Min. napięcie MPP	750 V
Max. napięcie MPP	750 V

Plany

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń