Postępowanie nr: ZT-SZP-226/01/23/2020 ***Załącznik nr 7 do SIWZ***

Opis przedmiotu zamówienia.

Część I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Przedmiotem zamówienia jest „**Wykonanie robót budowlano-instalacyjnych związanych z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej i pompy ciepła w ramach projektu WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn: „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży „**

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Oś Priorytetowa V. Gospodarka niskoemisyjna

Działanie 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii

Przedmiot zamówienia będzie realizowany na podstawie decyzji pozwolenia na budowę nr 211/19 z dnia 09.08.2019 roku obejmująca wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł energii na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży polegających na montażu 5 sztuk oddzielnych instalacji fotowoltaicznych na budynkach Szpitala; Zwierzętarni — Oddział Dziennego Pobytu - kategoria XI, Stacji Trafo — kategoria XVIII, Kotłowni ze spalarnią - kategoria XVIII, Magazynie Intendenta — kategoria XI, Warsztatach i Magazynach — kategoria XI (na każdym budynku po 39,68 kWp) oraz montażu powietrznej pompy ciepła o mocy 217 kW przy budynku Kotłowni ze spalarnią na działkach o nr ew. 12191/3 i 12066/12.

Obszar oddziaływania obiektu - zgodnie z art. 34 ust. 3 pkt 5 Prawa Budowlanego, mieści się w całości na działce Inwestora. Szpital Wojewódzki im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży posiada prawo do dysponowania nieruchomością o numerze ewidencyjnym 12191/3 i 12066/12 na której realizowane będą działania objęte projektem na podstawie księgi wieczystej LM1L/00049094/0 oraz Aktów Notarialnych Repertorium A Nr 820/2018, Repertorium A Nr 209/2016, Repertorium A Nr 12421/2006 na mocy tego dokumentu Szpital użytkuje nieruchomości wraz z gruntem należące do Województwa Podlaskiego.

Szczegółowy zakres robót i prac objętych zamówieniem określony został w dokumentacji projektowej - wielobranżowej „Projekt budowlany „ Projekt wykonawczy „ STWIOR. W tym :

1. Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznych i pompy ciepła w Szpitalu Wojewódzkim im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży realizowanej w ramach projektu „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży w tym:

- Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Kotłowni w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży
- Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Stacji trafo w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży
- Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Magazyn intendenta w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży
- Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Warsztatów i magazynu w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży
- Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Dzienny Pobyt – zwierzętarnia w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży
- Projekt doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji elektrycznej na budynku Kotłowni
- Projekt doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji elektrycznej na budynku Magazyn intendenta
- Projekt doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji elektrycznej na dachu budynku Stacji trafo
- Projekt doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji elektrycznej na dachu budynku Dziennego pobytu – zwierzętarnia
- Projekt doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji energii elektrycznej na dachu budynku Warsztatów i Magazynów
- Projekt Budowlany Instalacji fotowoltaicznej w Szpitalu Wojewódzkim im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży
- Projekt budowlany budowy instalacji pompy ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej

2 . Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznych i pompy ciepła w Szpitalu Wojewódzkim im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży realizowanej w ramach projektu „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży w tym

- Projekt wykonawczy Instalacji fotowoltaicznej w Szpitalu Wojewódzkim im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży
- Projekt wykonawczy budowy instalacji pompy ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej w Szpitalu Wojewódzkim im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży

3. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót w tym :

- STWIOR instalacje fotowoltaiczne
- STWIOR instalacja pompy ciepła

4. Określenie przedmiotu zamówienia za pomocą kodu CPV:

09 33 12 00 - 0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne
09 33 20 00 - 5 - Instalacje słoneczne
45 00 00 00-7 - Roboty budowlane
45 31 53 00-1 - Instalacje zasilania elektrycznego
45 31 51 00-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45 31 12 00-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 31 11 00-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 32 00 00-6 - Roboty izolacyjne

45 22 30 00 -6 -Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45 21 51 40-0- Roboty budowlane w zakresie obiektów szpitalnych
45 11 00 00-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45 31 00 00-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
45 31 43 10-7 - Układanie kabli
45 22 35 00-1 - Konstrukcje z betonu zbrojonego
45 30 00 00-0 - Roboty instalacyjne w budynkach
45 31 10 00-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45 33 10 00-6 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45 31 10 00-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych;
31 21 31 00-3 - Rozdzielnie
45 31 53 00-1- Instalacje zasilania elektrycznego
45 31 51 00-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45 31 12 00-2- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 31 11 00-1- Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
51 90 00 00-1- Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli
42 51 11 10 -5- Pompy grzewcze
45 26 12 15 -4-Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
43 32 80 00 -8 -Instalacje hydrauliczne
39 37 00 00 -6 -Instalacje wodne

5. Zamawiający zastrzega, że wszędzie tam, gdzie w treści SIWZ, w szczególności dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródła lub szczegółowe procesy, które charakteryzują produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę - Zamawiający dopuszcza metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. równoważne do przedstawionych w opisie przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się, więc zaproponowanie w ofercie wszelkich równoważnych odpowiedników rynkowych o właściwościach nie gorszych niż wskazane przez Zamawiającego. Parametry wskazanego standardu określają minimalne warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne, jakie ma spełniać przedmiot zamówienia. Wskazane znaki towarowe, patenty, marki lub nazwy producenta czy źródła lub szczególne procesy wskazujące na pochodzenie określają jedynie klasę produktu, metody, materiałów, urządzeń, systemów, technologii itp. W ofercie można przyjąć metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. innych marek i producentów, jednak o parametrach technicznych, jakościowych i właściwościach użytkowych oraz funkcjonalnych odpowiadających metodom, materiałom, urządzeniom, systemom, technologiom itp. opisanym w SIWZ. Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej oznaczenia indy widujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń zawarte w opisach jak i na rysunkach mają charakter przykładowy niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub rysunku, opisie rysunku takiego oznaczenia indy widującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje on każdorazowo wraz ze zwrotem „**lub równoważny**". Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń, materiałów, technologii równoważnych o nie gorszych niż opisane w dokumentacji projektowej parametrów technicznych spełniających obowiązujące przepisy prawa, normy a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania.
6. Istotne dla Zamawiającego cechy i parametry oferowanych materiałów i urządzeń to takie, które pozwolą zachować wszystkim instalacjom, urządzeniom parametry i cechy pozwalające przede wszystkim na prawidłową współpracę z innymi instalacjami i/ lub urządzeniami, osiągniecie zakładanej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w sposób założony przez projektanta oraz pozwalający przy tym uzyskać parametry nie gorsze od założonych w SIWZ w tym :

a) produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na poziomie **min. 175,906 MWhe/rok**
b) produkcja energii cieplnej z instalacji pompy ciepła na poziome **min. 765 035 kWh**
c) szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (tony równoważnika CO2) na poziomie **min. 148,17 ton** w tym :
   - instalacja fotowoltaiczna – **min.142,84 MgCO2**
   - instalacja pompy ciepła – **min. 5,333MgCO2**

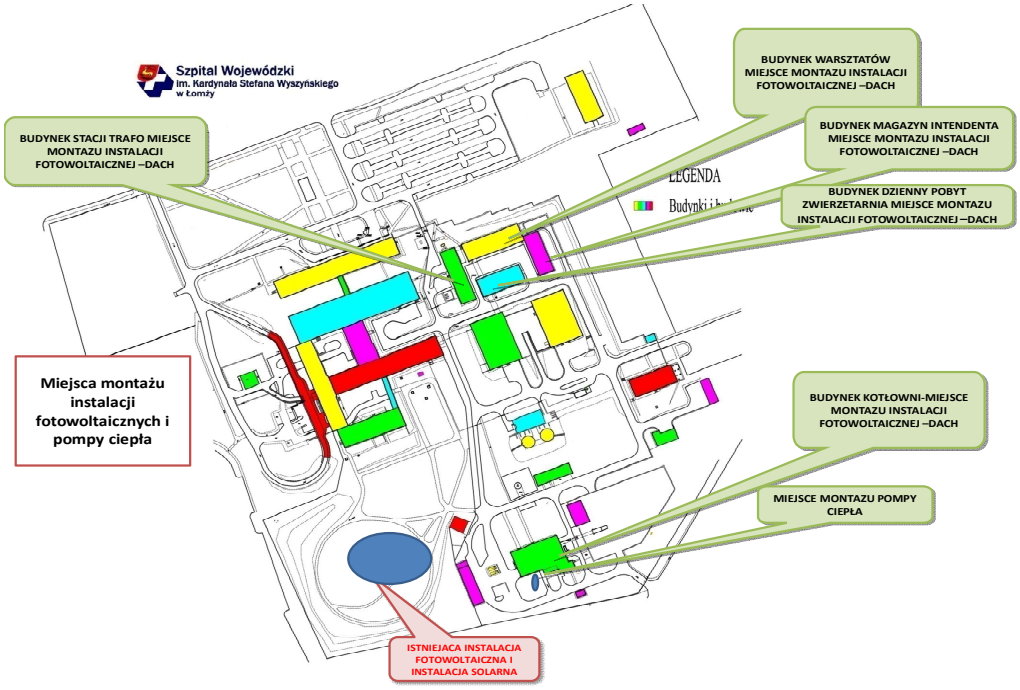
Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wyliczenia dotyczące osiągnięcia wskaźników wskazanych w pkt 6) lit. a), b), c) poprzez zamieszczenie tych informacji w dokumentacji podwykonawczej inwestycji oraz w protokołach odbioru.

Część II. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Wykonanie robót budowlano-instalacyjnych związanych z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej i pompy ciepła w ramach projektu WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn: „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży

Plan zagospodarowania budynków/terenu na potrzeby realizacji projektu

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020



I. INSTALACJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH O ŁĄCZNEJ MOCY 198,40 Kwp - Pakiet nr 1

I.1.Ekspertyzy techniczne

- **Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Kotłowni w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży**

Przedmiotem opinii jest sprawdzenie w formie obliczeń dachu budynku Kotłowni na obciążenia od instalacji fotowoltaicznej według projektu. Celem opinii jest ustalenie możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej na w/w budynku w oparciu o projekt budowlany poprzez przeprowadzenie stosownych obliczeń.

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej, przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono brak przeszkód do posadowienia na dachu w/w obiektu instalacji fotowoltaicznej. Przeprowadzone obliczenia wskazały, że nośność dachu po dodatkowym obciążeniu jego instalacją fotowoltaiczną zgodną z projektem jest zachowana i nie zostały przekroczone żadne wartości graniczne

- **Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Magazynu intendenta w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży**

Przedmiotem opinii jest sprawdzenie w formie obliczeń dachu budynku Magazyn intendenta na obciążenia od instalacji fotowoltaicznej według projektu. Celem opinii jest ustalenie możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej na w/w budynku w oparciu o projekt budowlany poprzez przeprowadzenie stosownych obliczeń.

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej, przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono brak przeszkód do posadowienia na dachu w/w obiektu instalacji fotowoltaicznej. Przeprowadzone obliczenia wskazały, że nośność dachu po dodatkowym obciążeniu jego instalacją fotowoltaiczną zgodną z projektem jest zachowana i nie zostały przekroczone żadne wartości graniczne

- **Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Stacji trafo w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży**

Przedmiotem opinii jest sprawdzenie w formie obliczeń dachu budynku Stacji trafo na obciążenia od instalacji fotowoltaicznej według projektu. Celem opinii jest ustalenie możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej na w/w budynku w oparciu o projekt budowlany poprzez przeprowadzenie stosownych obliczeń.

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej, przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono brak przeszkód do posadowienia na dachu w/w obiektu instalacji fotowoltaicznej. Przeprowadzone obliczenia wskazały, że nośność dachu po dodatkowym obciążeniu jego instalacją fotowoltaiczną zgodną z projektem jest zachowana i nie zostały przekroczone żadne wartości graniczne

- **Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Dziennego pobytu – Zwierzętarnia w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży**

Przedmiotem ekspertyzy jest sprawdzenie w formie obliczeń dachu budynku Dziennego pobytu – Zwierzętarnia na obciążenia od instalacji fotowoltaicznej według projektu. Celem opinii jest ustalenie możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej na w/w budynku w oparciu o projekt budowlany poprzez przeprowadzenie stosownych obliczeń.

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej, przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono brak przeszkód do posadowienia na dachu w/w obiektu instalacji fotowoltaicznej. Przeprowadzone obliczenia wskazały, że nośność dachu po dodatkowym obciążeniu jego instalacją fotowoltaiczną zgodną z projektem jest zachowana i nie zostały przekroczone żadne wartości graniczne

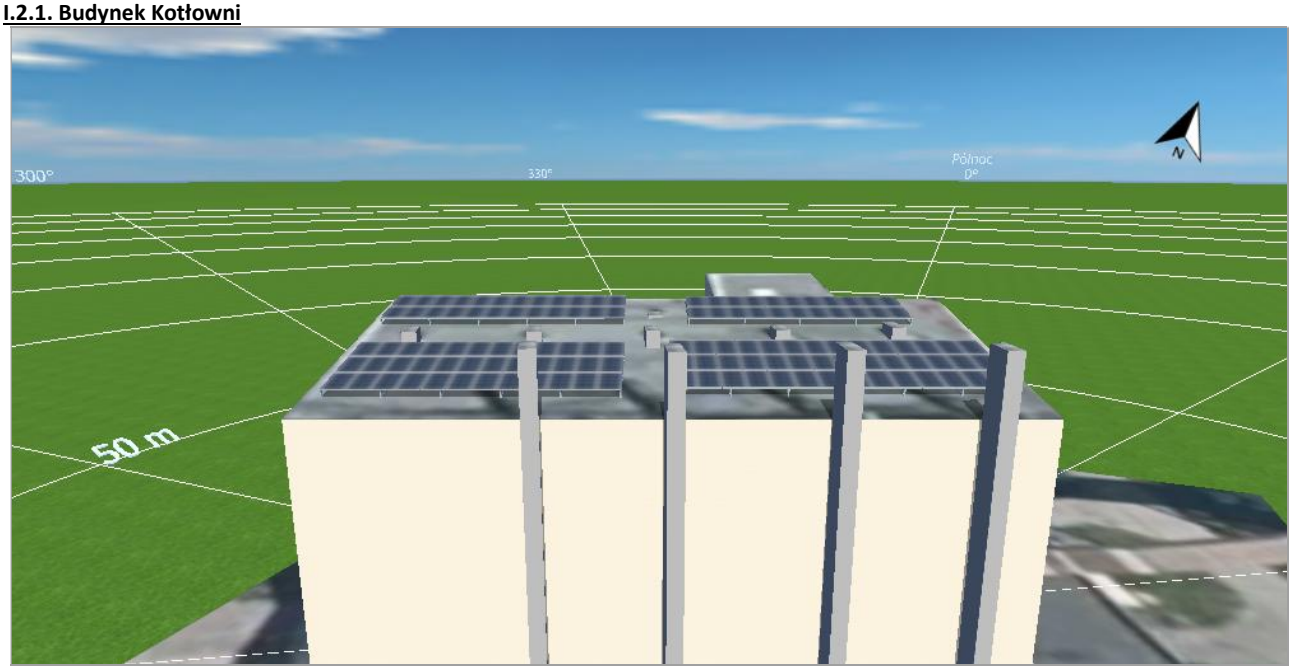
- **Ekspertyza techniczna z obliczeniami sprawdzającymi dach na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej budynku Warsztatów i Magazynów w Szpitalu Wojewódzkim w Łomży**

Przedmiotem ekspertyzy jest sprawdzenie w formie obliczeń dachu budynku Warsztatów i Magazynów na obciążenia od instalacji fotowoltaicznej według projektu. Celem opinii jest ustalenie możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej na w/w budynku w oparciu o projekt budowlany poprzez przeprowadzenie stosownych obliczeń.

Na podstawie analizy dokumentacji projektowej, przeprowadzonych analiz i obliczeń stwierdzono brak przeszkód do posadowienia na dachu w/w obiektu instalacji fotowoltaicznej. Przeprowadzone obliczenia wskazały, że nośność dachu po dodatkowym obciążeniu jego instalacją fotowoltaiczną zgodną z projektem jest zachowana i nie zostały przekroczone żadne wartości graniczne.

I.2. Projekty doboru instalacji fotowoltaicznej wraz z określeniem produkcji elektrycznej

I.2.1. Budynek Kotłowni

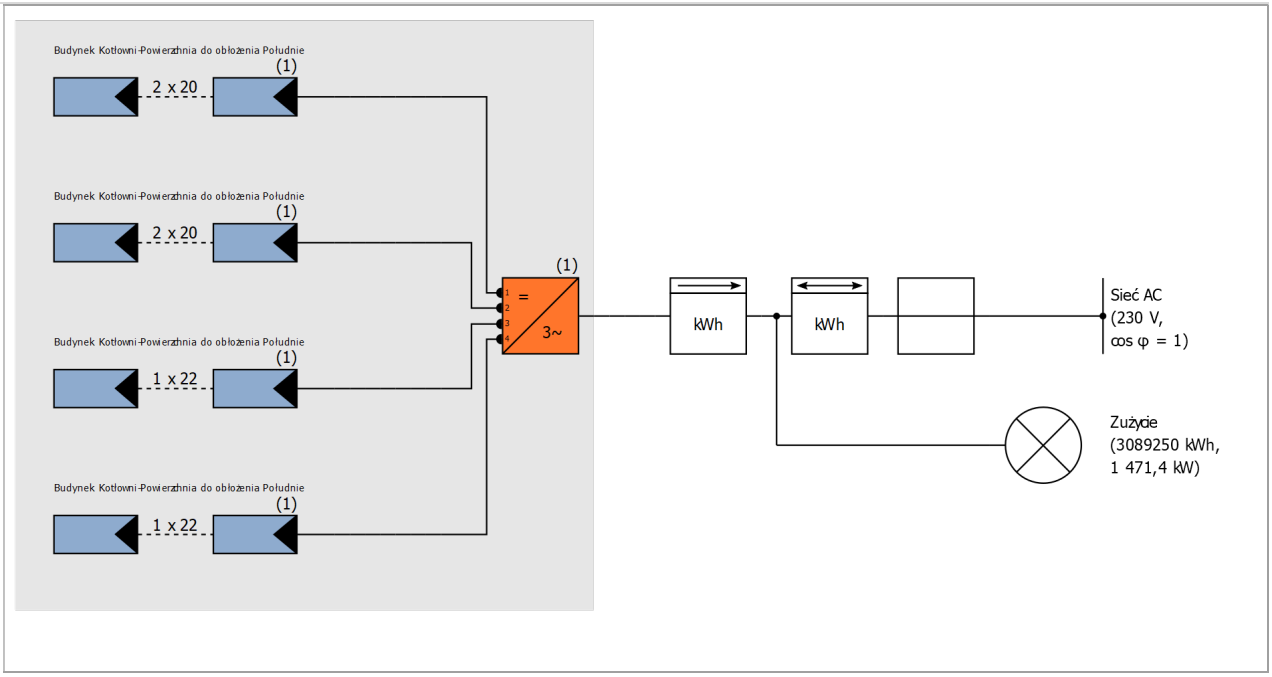


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bialystok, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Liczba modułów PV	124
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 686	kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	34 686	kWh
Energia oddana do sieci	0	kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh
Udział konsumpcja własna energii	100,0	%
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1	%
Spec. uzysk roczny	874,15	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,4	%/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 165	kg / rok

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Przegląd

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

Zużycie		
Zużycie całkowite	3089250	kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (G1)	3089250	kWh
Maksimum obciążenia	1471,4	kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe

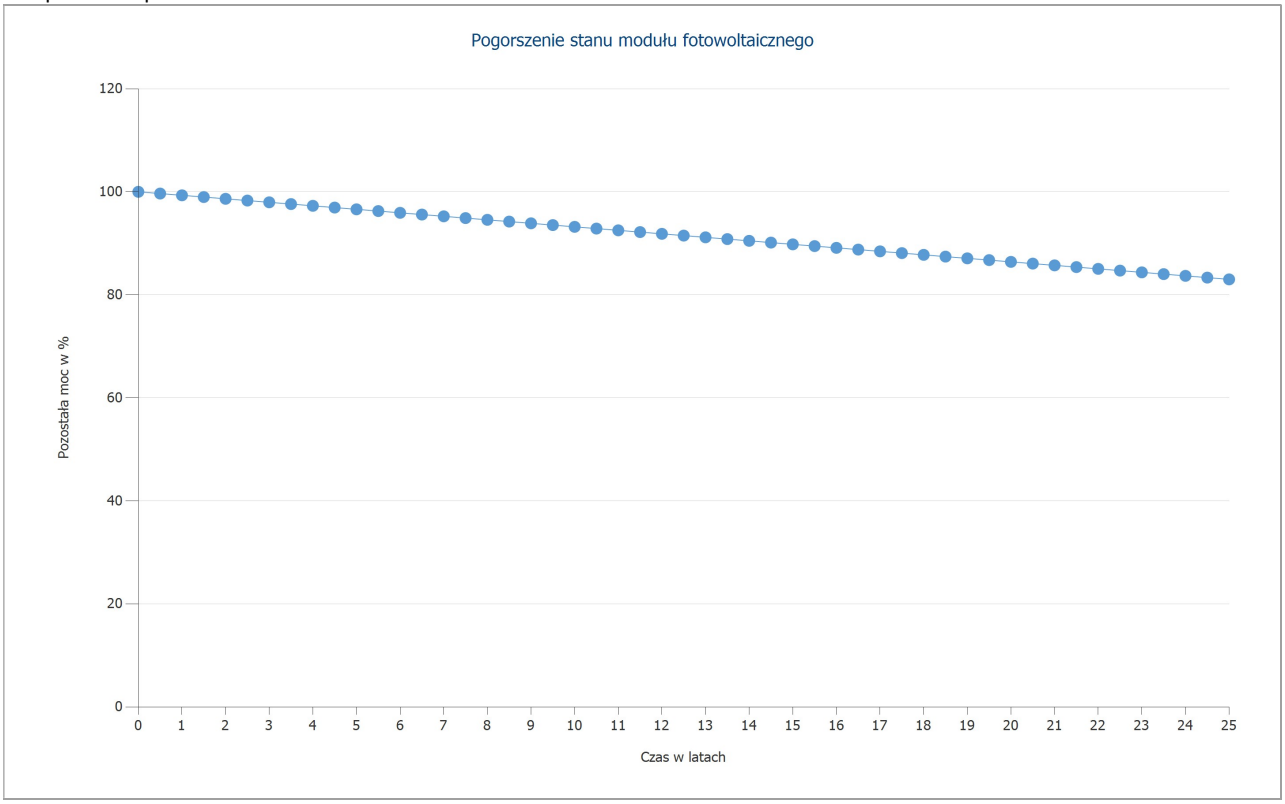
Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe		
Nazwa	Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe	
Moduły PV	124 szt	
Nachylenie	10	°
Orientacja	Południe 158	°
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim	
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²

Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

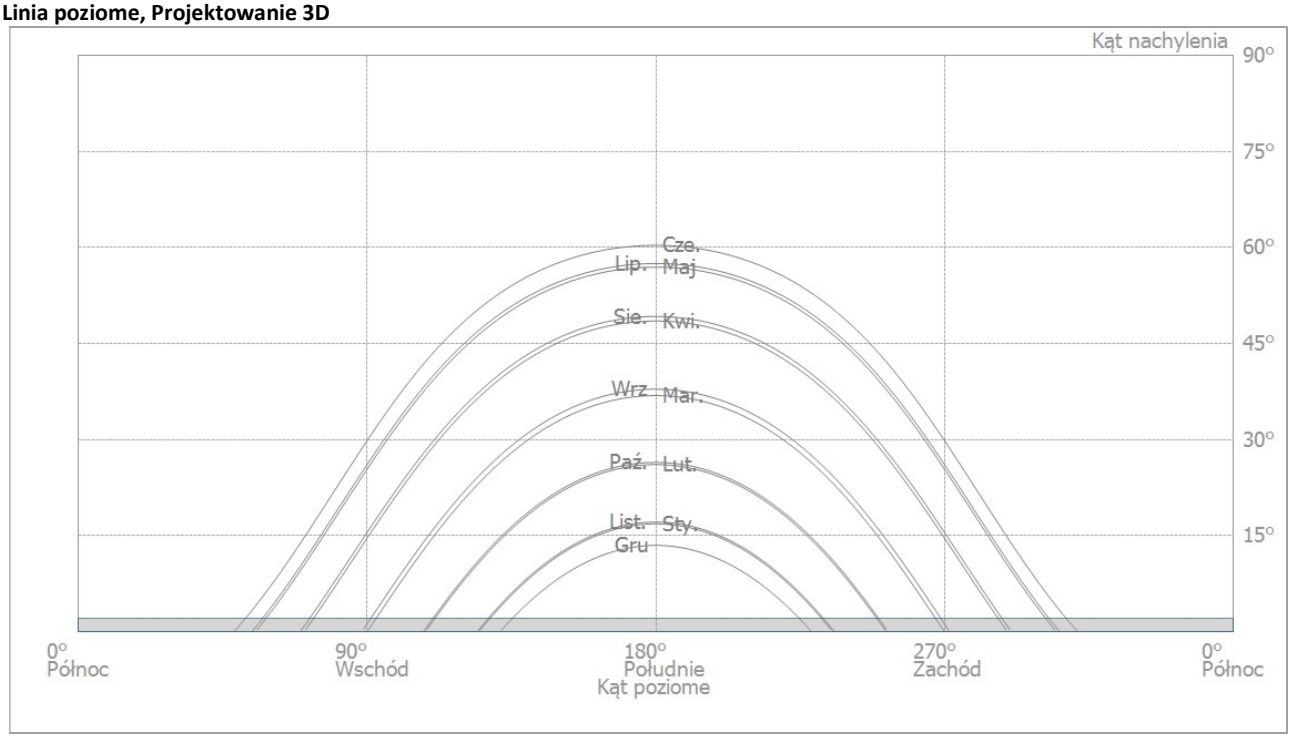
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe

Moc pozostała po 25 latach 83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1	
Powierzchnię modułu	Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe
Falownik 1	
Producent	
Model	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 22
	MPP 4: 1 x 22

Sieć AC

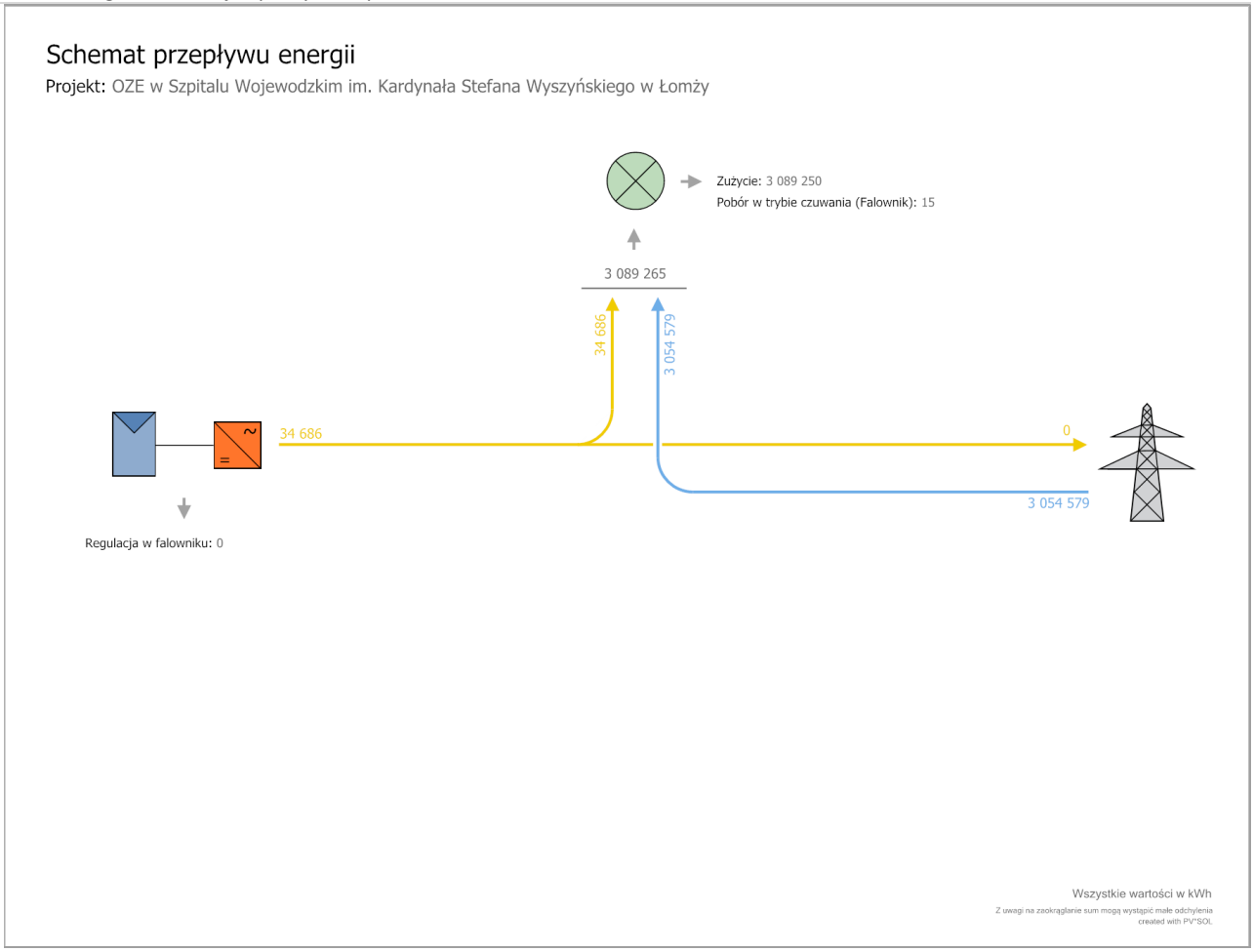
Sieć AC	
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

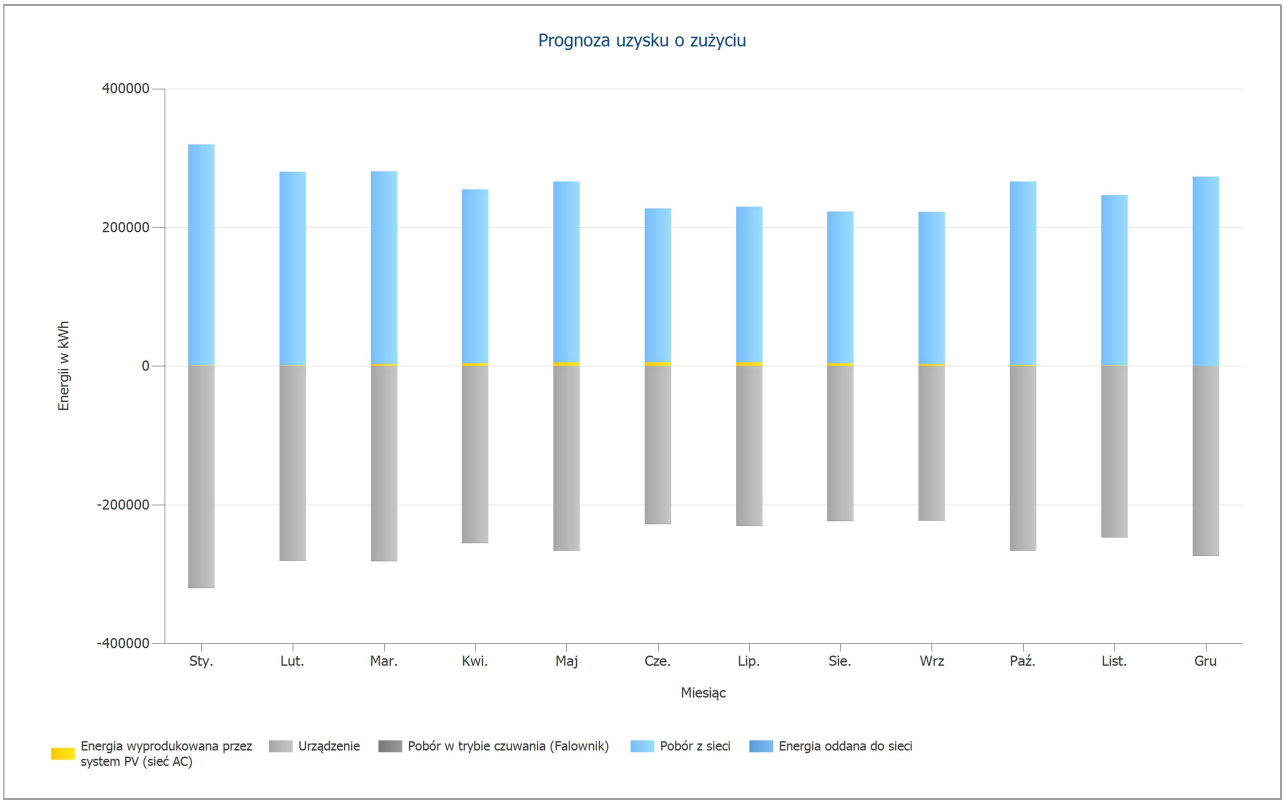
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV	
Moc generatora PV	39,7 kWp
Spec. uzysk roczny	874,15 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,4 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 686 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	34 686 kWh/rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 165 kg / rok

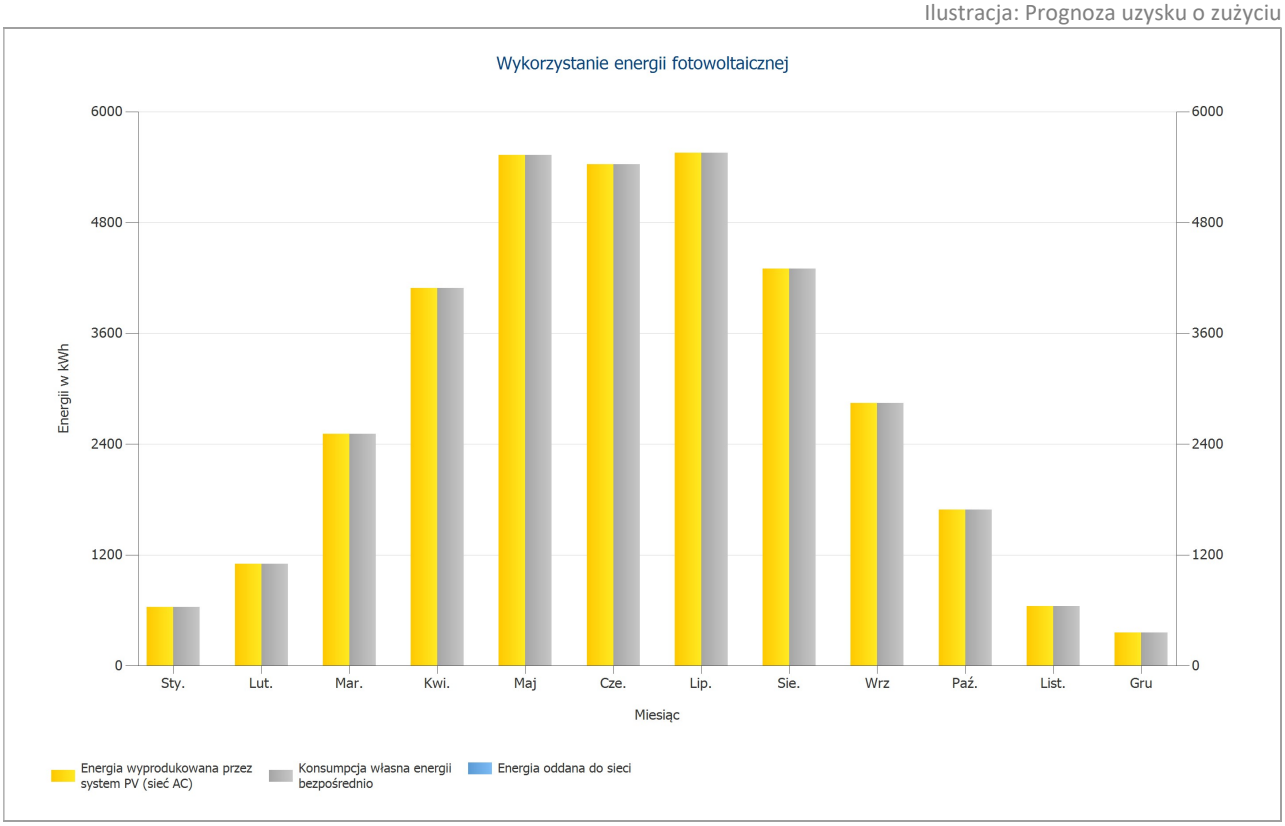
Urządzenie	
Urządzenie	3 089 250 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	15 kWh/rok
Zużycie całkowite	3 089 265 kWh/rok
pokryte przez PV	34 686 kWh/rok
pokryte przez sieć	3 054 579 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1 %



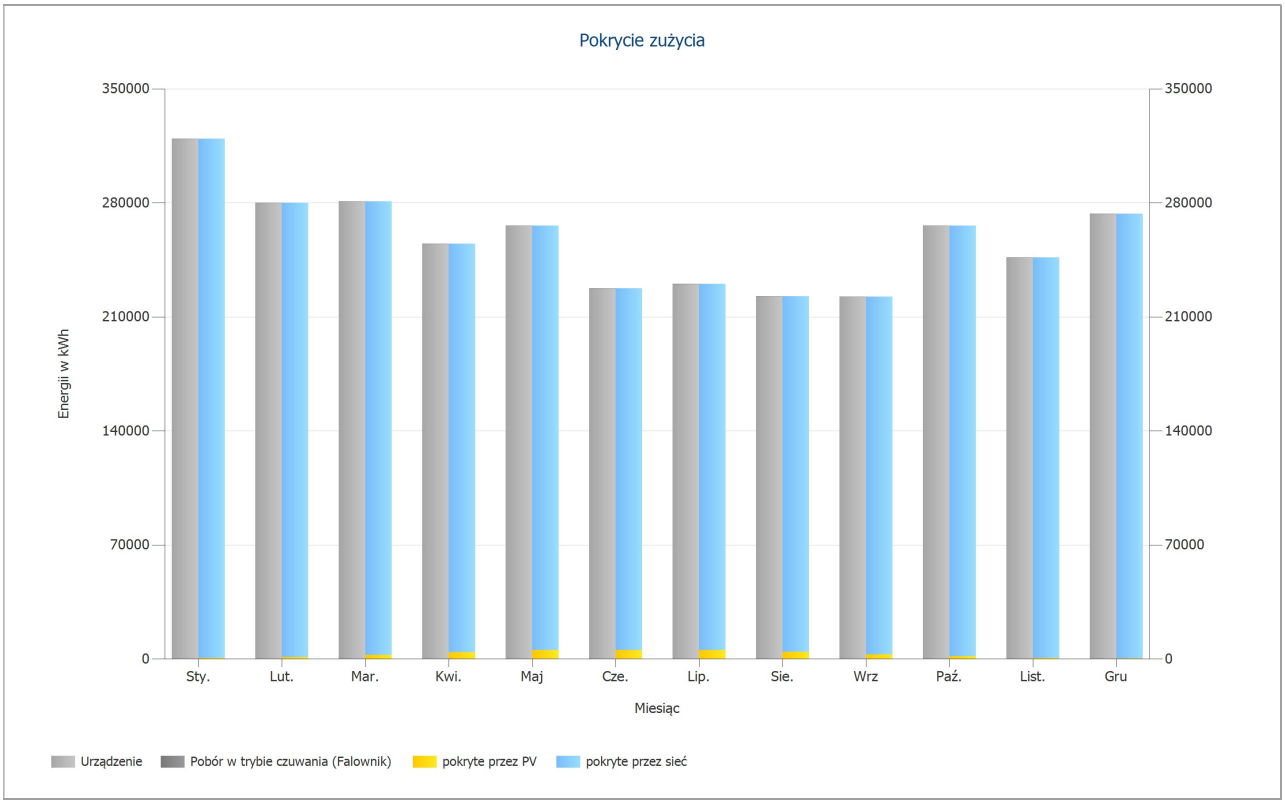
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



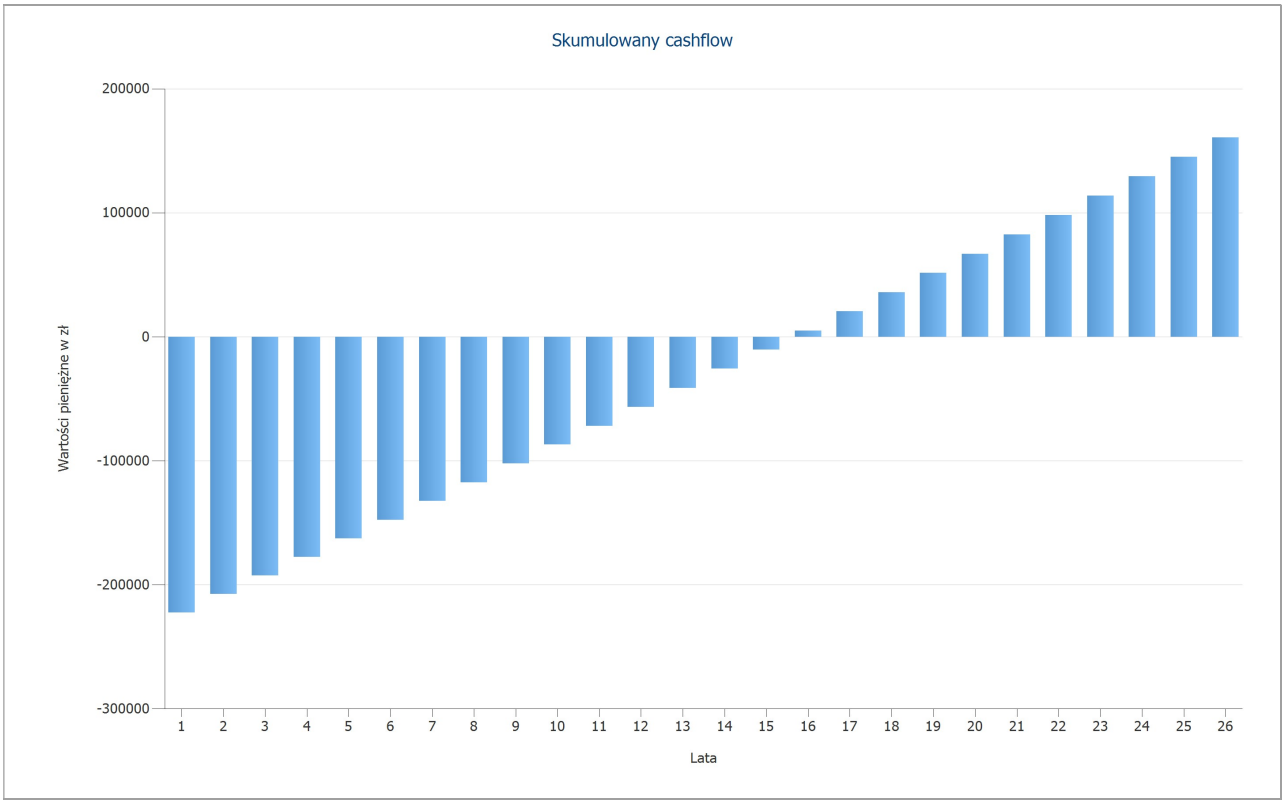
Ilustracja: Pokrycie zużycia

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

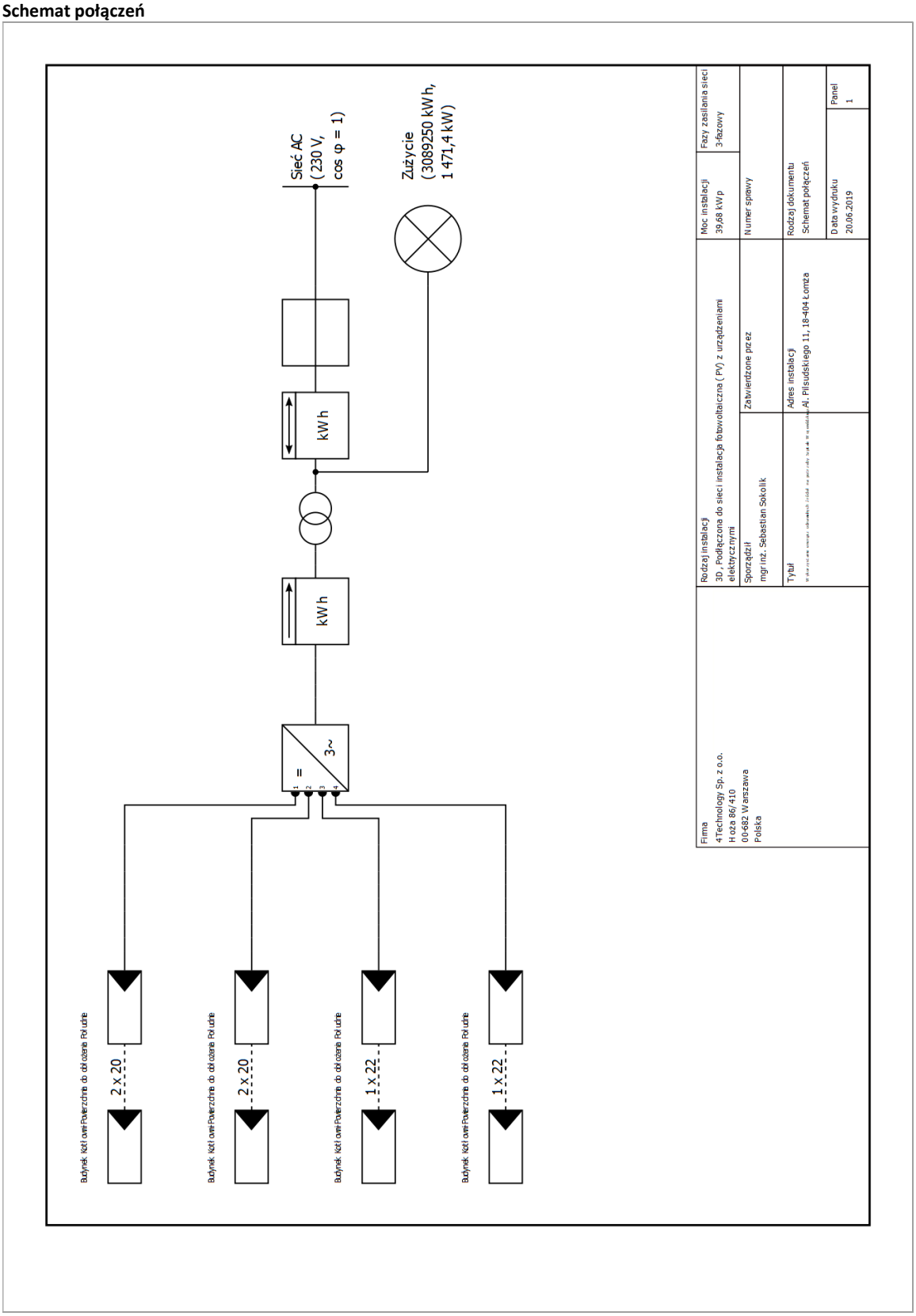
Promieniowanie globalne, poziomo	**1 036,16**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,36	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	1,56	kWh/m²	0,15 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	61,44	kWh/m²	5,98 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00	kWh/m²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-65,37	kWh/m²	-6,00 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 023,43**	**kWh/m²**	
	1 023,43	kWh/m²	
	x 201,73	m²	
	= 206 460,73	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**206 460,73**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,7 %)	-165 797,03	kWh	-80,30 %
Znamionowa energia PV	**40 663,71**	**kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1 653,70	kWh	-4,07 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 355,93	kWh	-3,48 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-484,51	kWh	-1,29 %
Diody	-127,54	kWh	-0,34 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-740,84	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-630,62	kWh	-1,74 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**35 670,57**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,96	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-27,15	kWh	-0,08 %
Energia PV (DC)	**35 635,47**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**35 635,47**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-65,48	kWh	-0,18 %
Konwersja z prądu DC na AC	-883,67	kWh	-2,48 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,48	kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**34 670,84**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**34 686,31**	**kWh**	

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

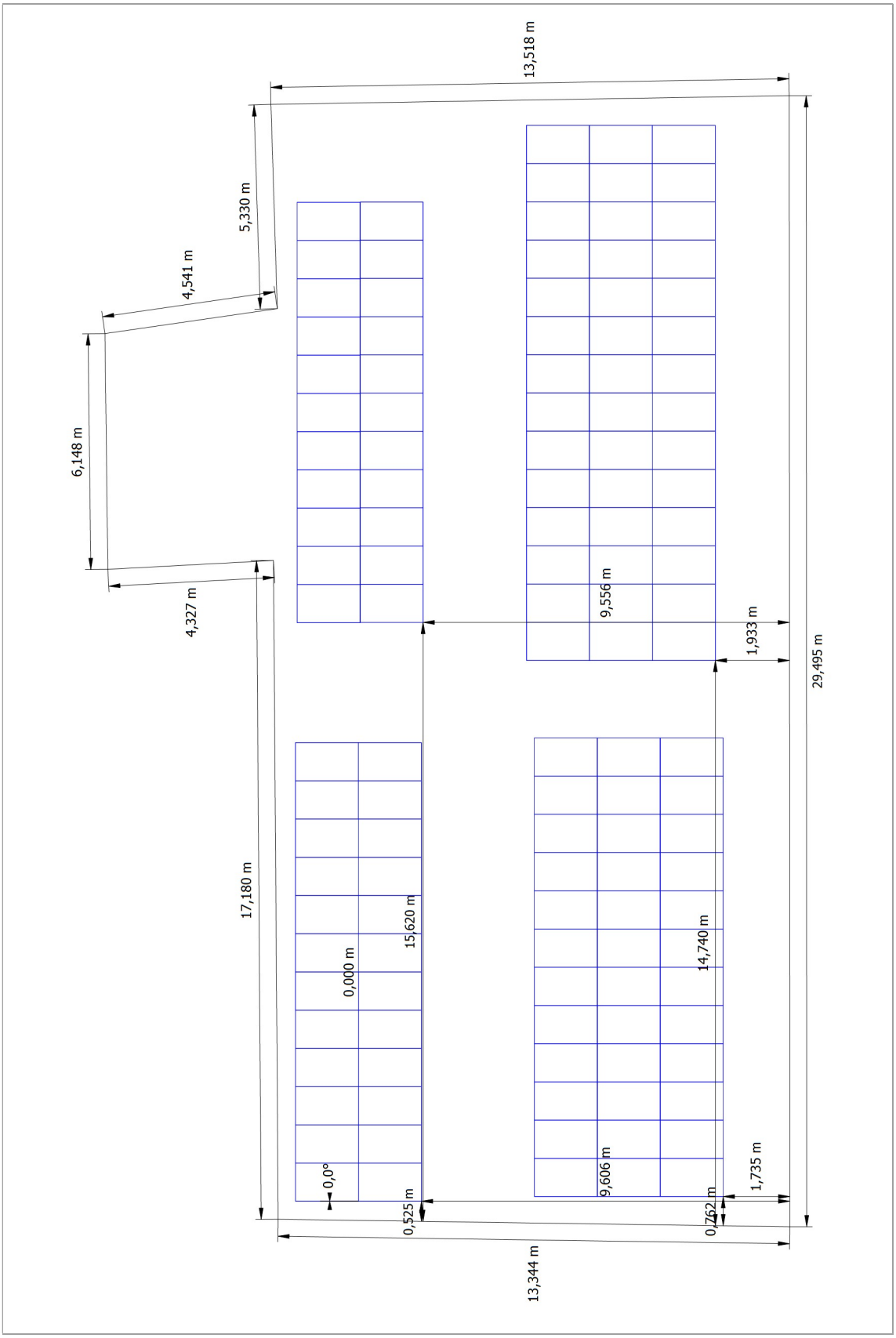


Ilustracja: Skumulowany cashflow

Schemat połączeń

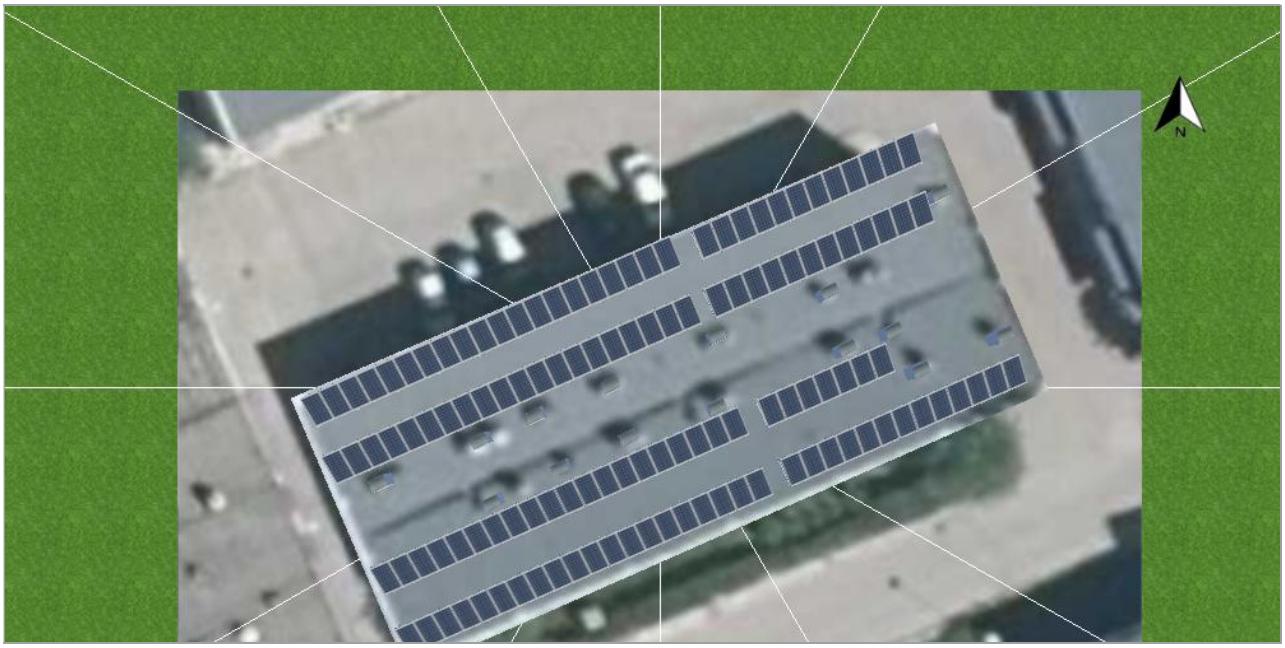


Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe

I.2.2. Budynek Dzienny Pobyt "Zwierzętarnia”

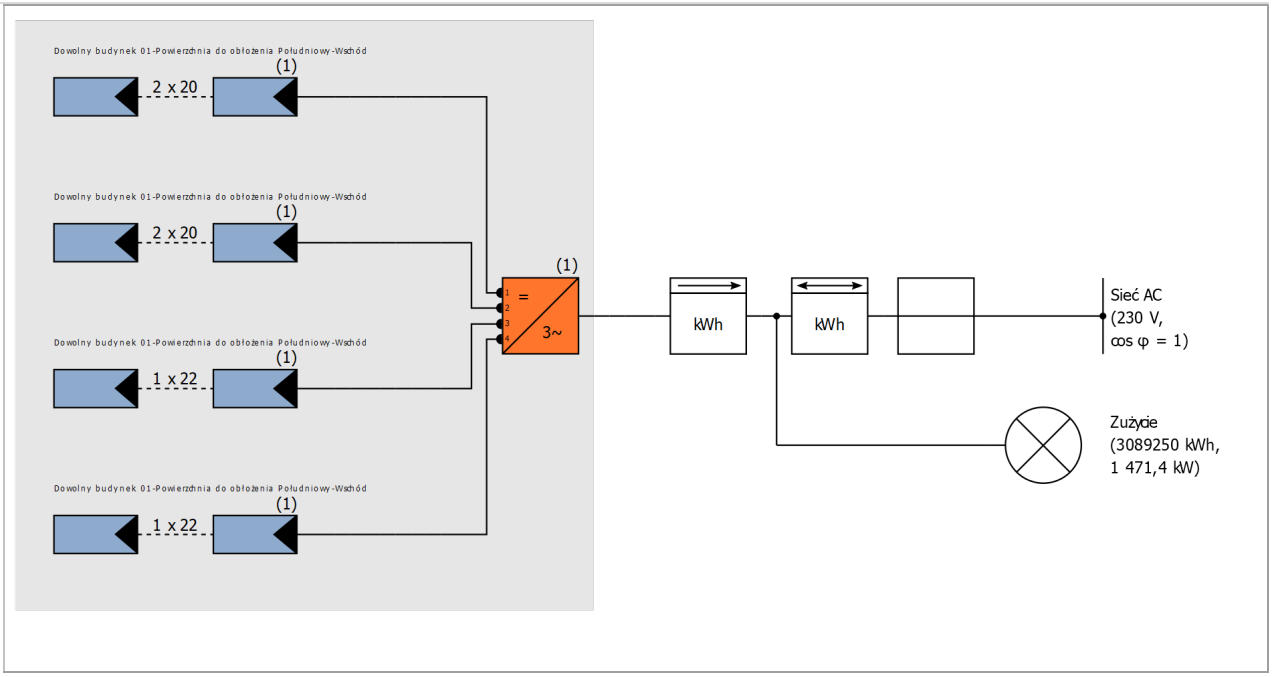


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bialystok, POL (1991 - 2010)	
Moc generatora PV	39,68	kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²
Liczba modułów PV	124	
Liczba falowników	1	



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	35 497	kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	35 497	kWh
Energia oddana do sieci	0	kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh
Udział konsumpcja własna energii	100,0	%
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1	%
Spec. uzysk roczny	894,59	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,9	%/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 824	kg / rok

Przegląd

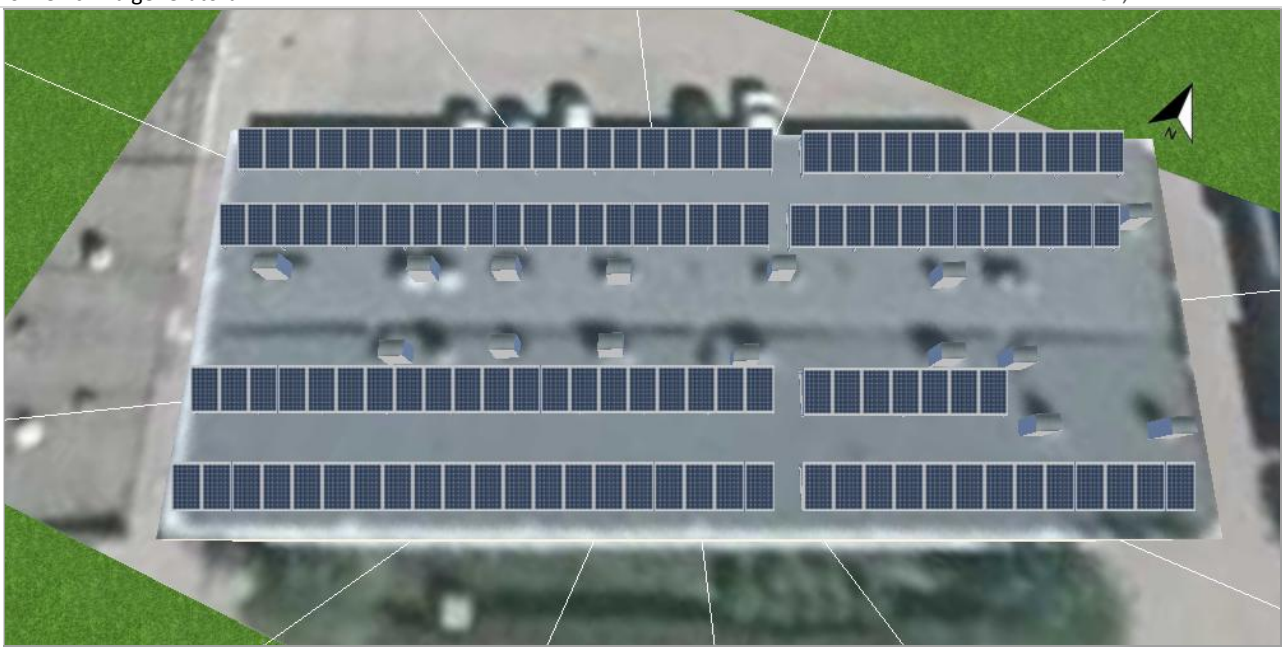
Dane klimatyczne	
Lokalizacja	Bialystok, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie		
Zużycie całkowite	3089250	kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (G1)	3089250	kWh
Maksimum obciążenia	1471,4	kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód		
Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód	
Moduły PV	124 szt	
Nachylenie	15	°
Orientacja	Południowy-wschód 156	°
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim	
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²

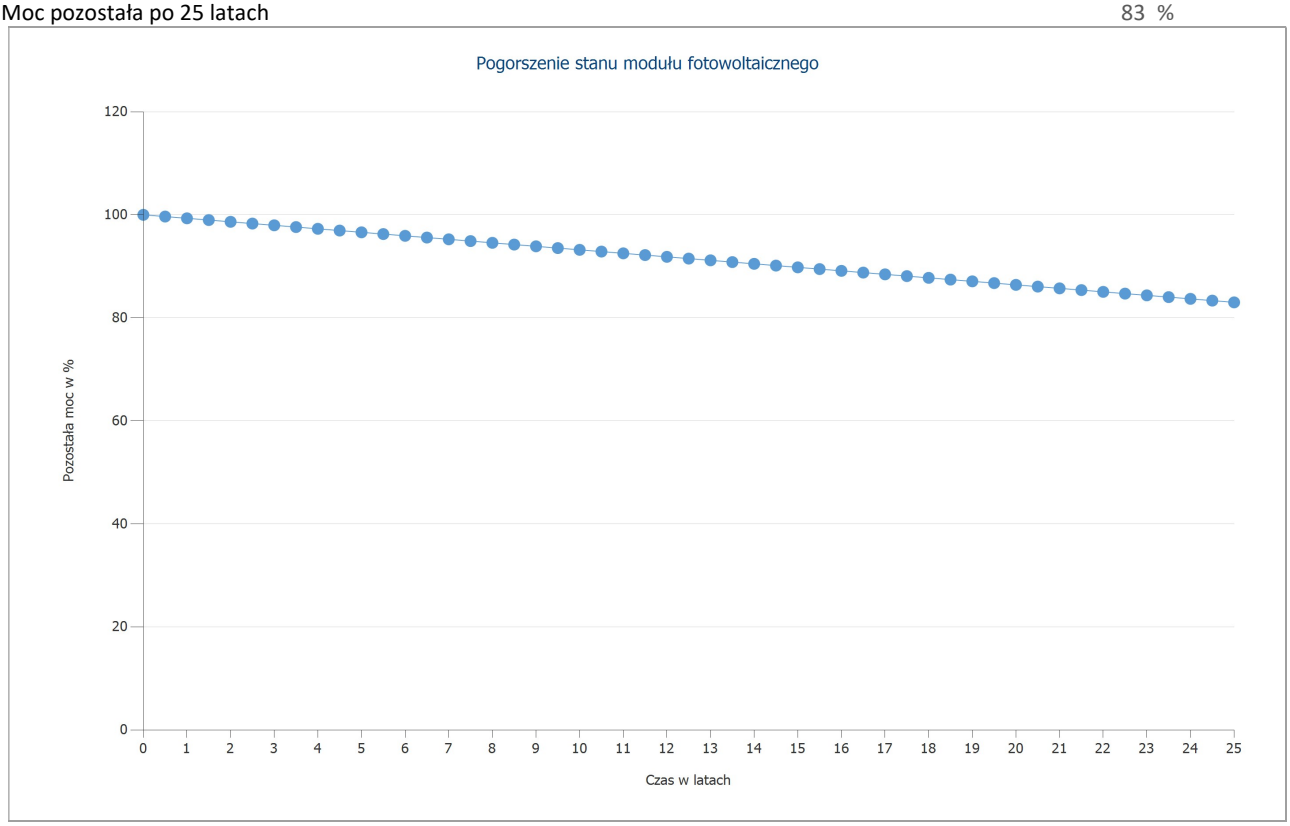


Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

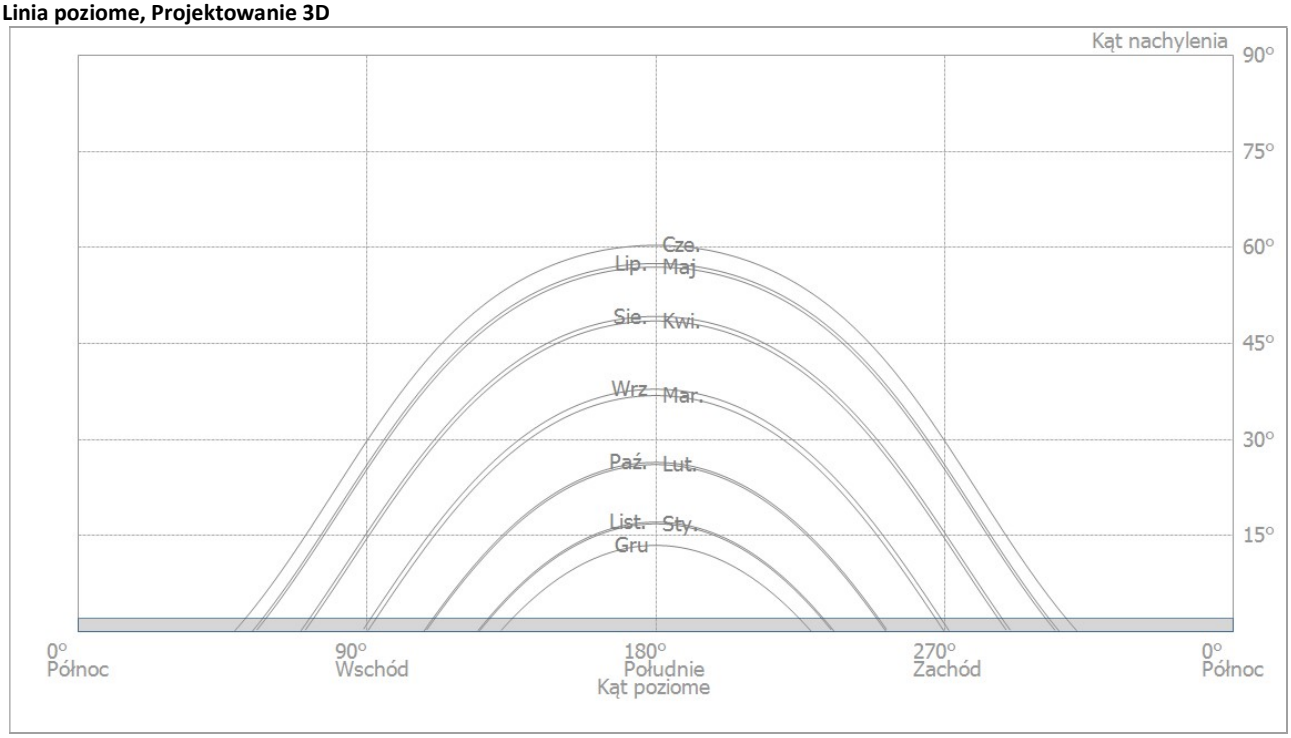
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Moc pozostała po 25 latach	83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód
Falownik 1	
Producent	
Model	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 22
	MPP 4: 1 x 22

Sieć AC

Sieć AC

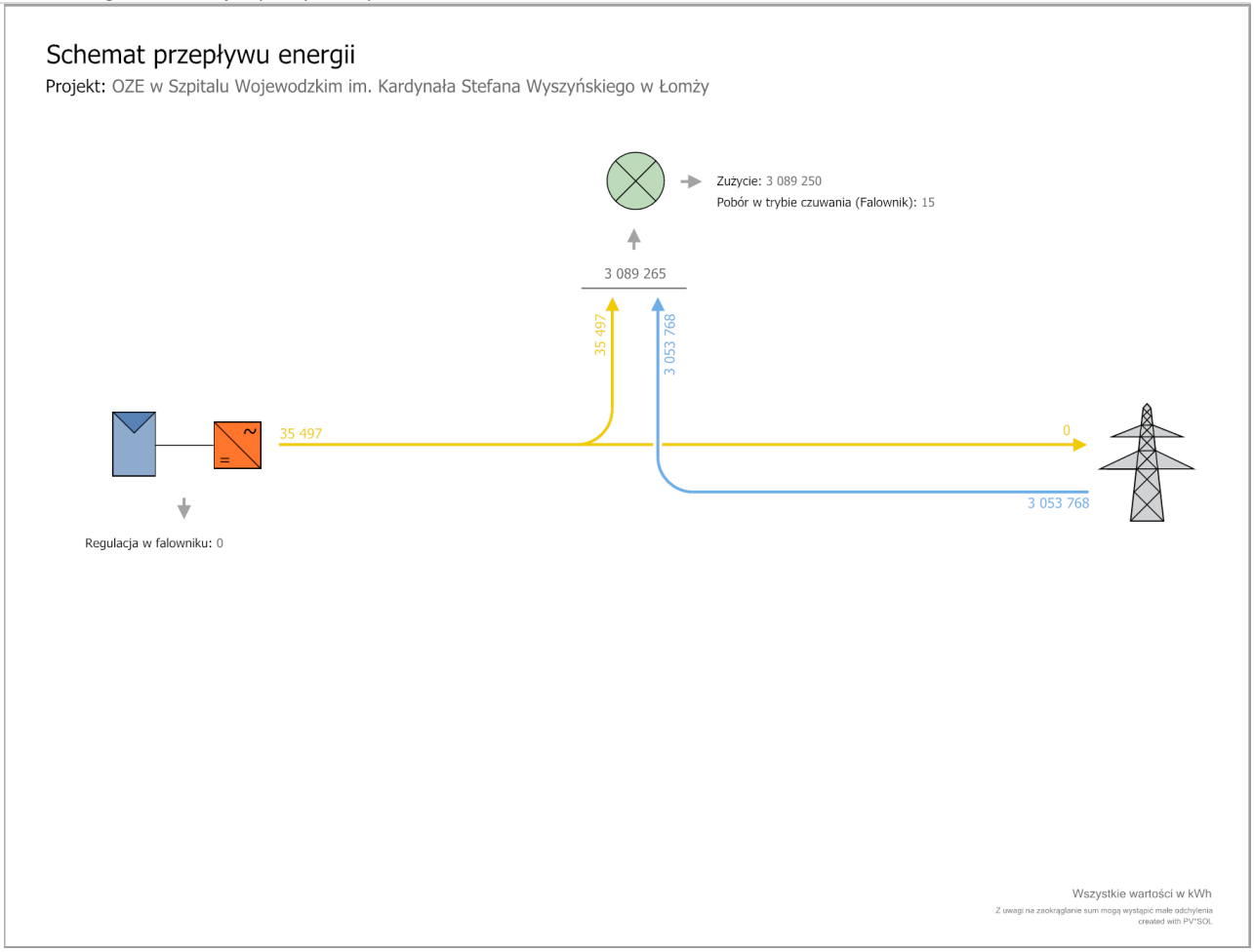
Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

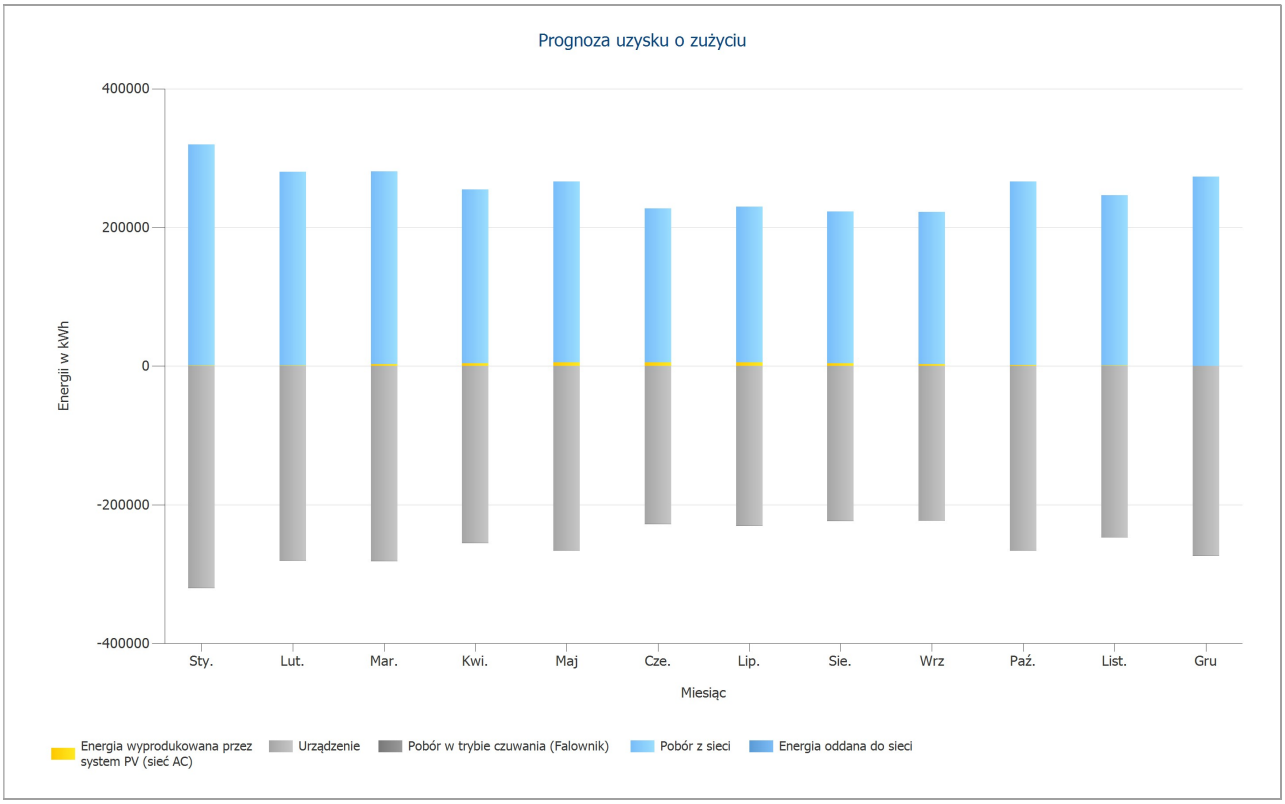
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV	
Moc generatora PV	39,7 kWp
Spec. uzysk roczny	894,59 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	80,2 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	6,9 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	35 497 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	35 497 kWh/rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 824 kg / rok

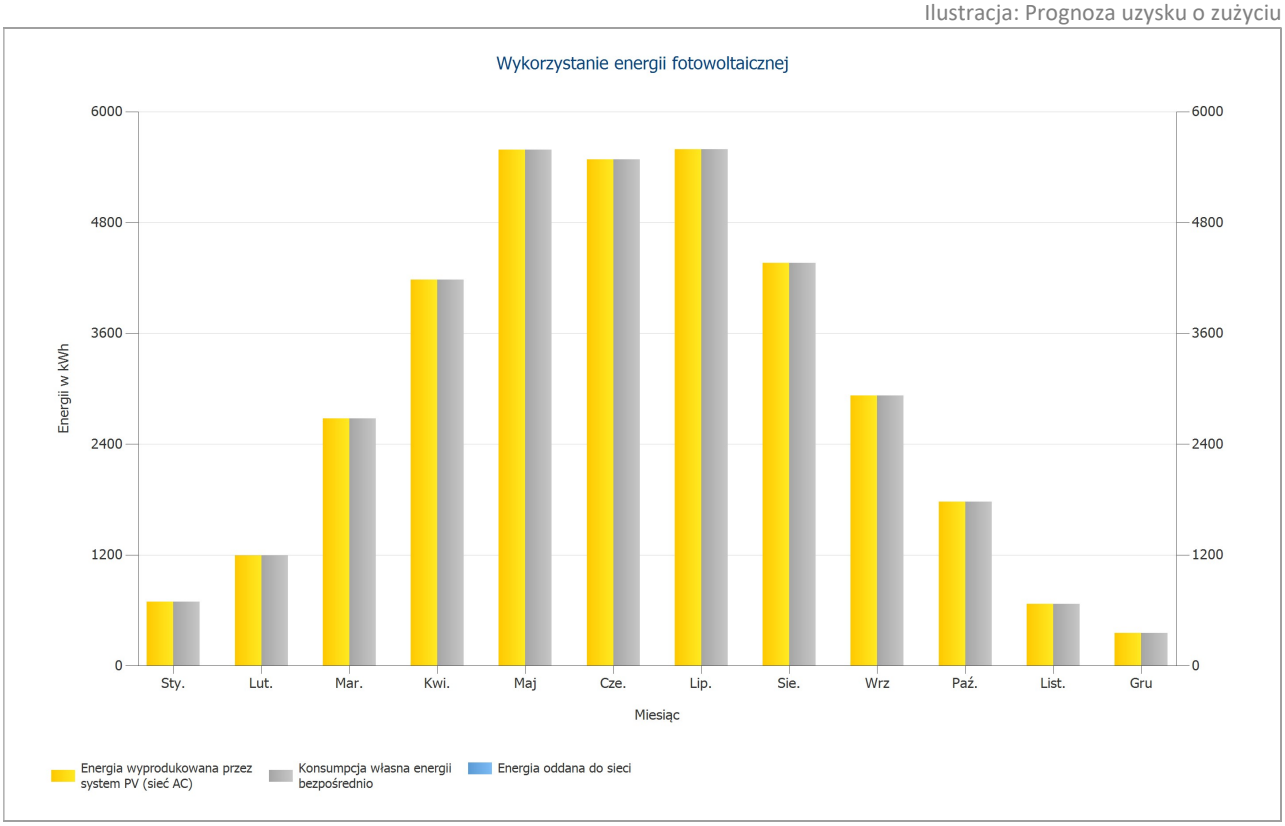
Urządzenie	
Urządzenie	3 089 250 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	15 kWh/rok
Zużycie całkowite	3 089 265 kWh/rok
pokryte przez PV	35 497 kWh/rok
pokryte przez sieć	3 053 768 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1 %



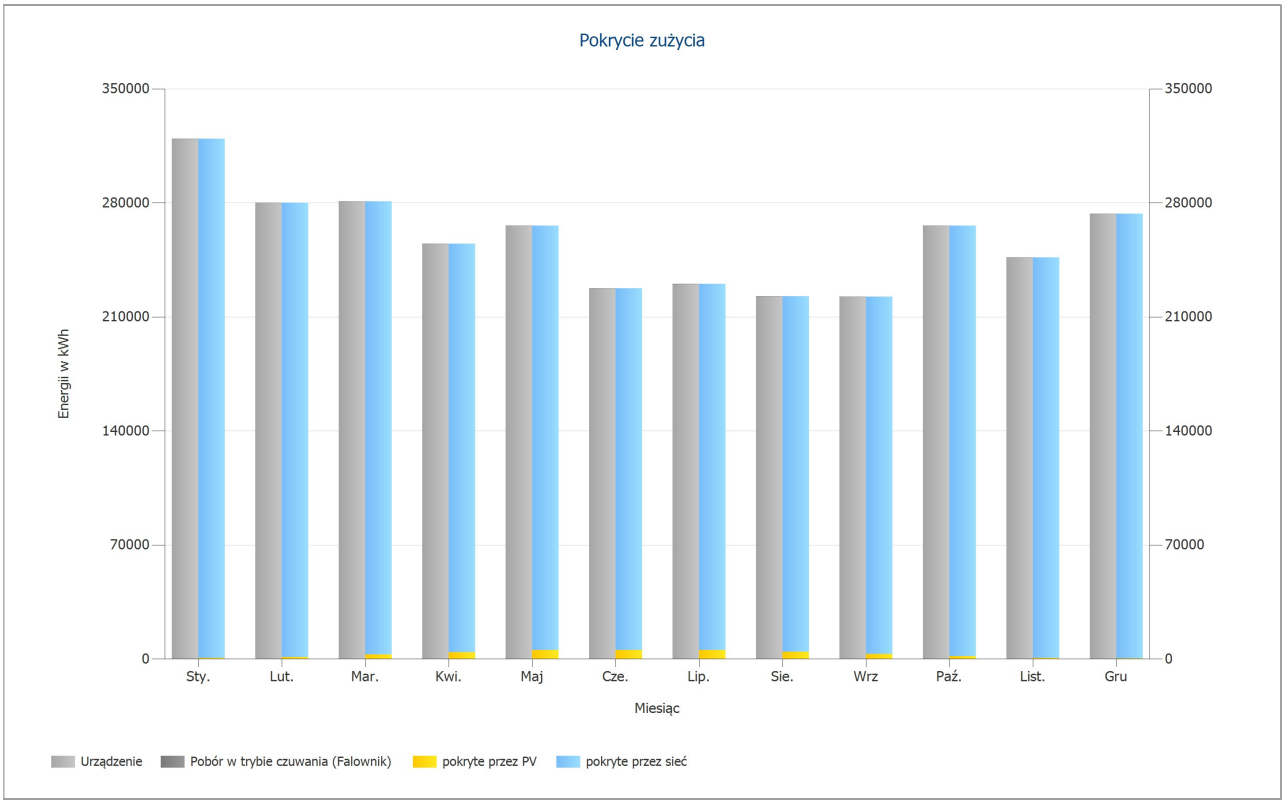
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



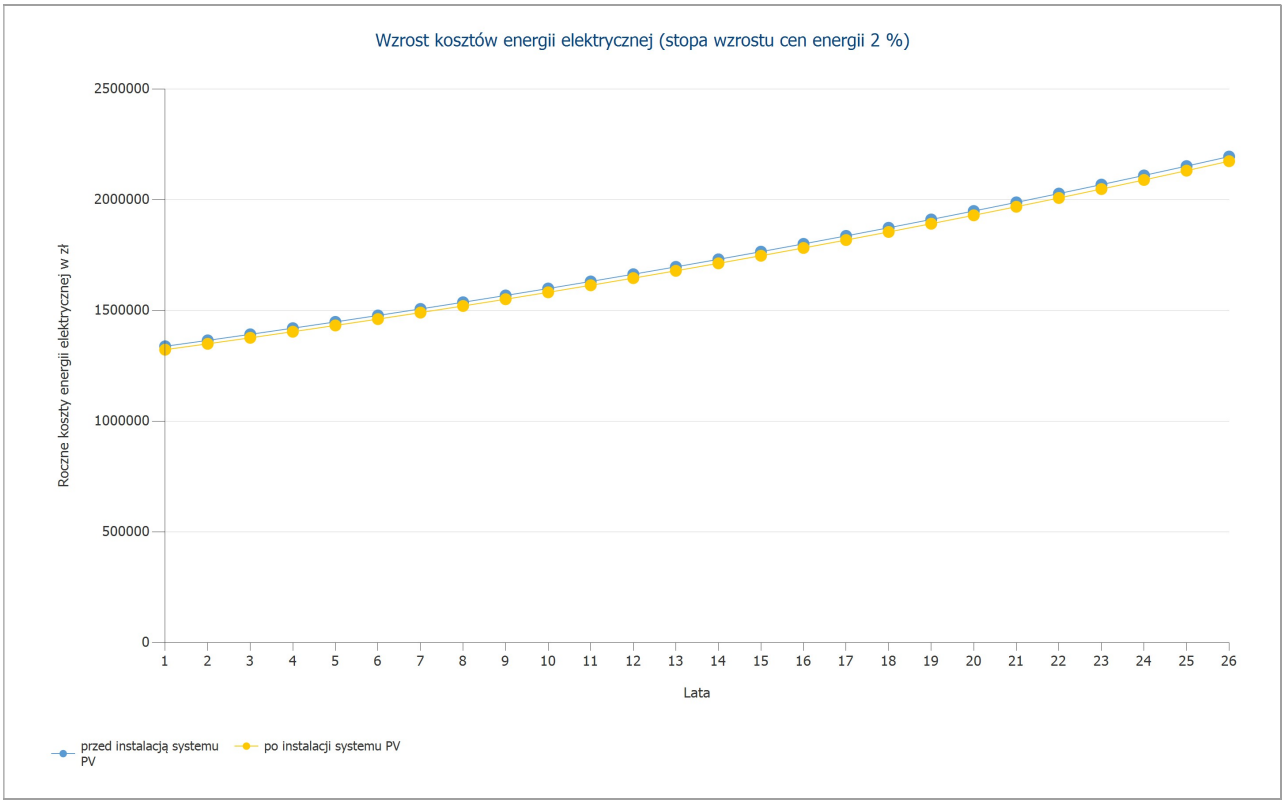
Ilustracja: Pokrycie zużycia

Bilans energetyczny instalacji PV

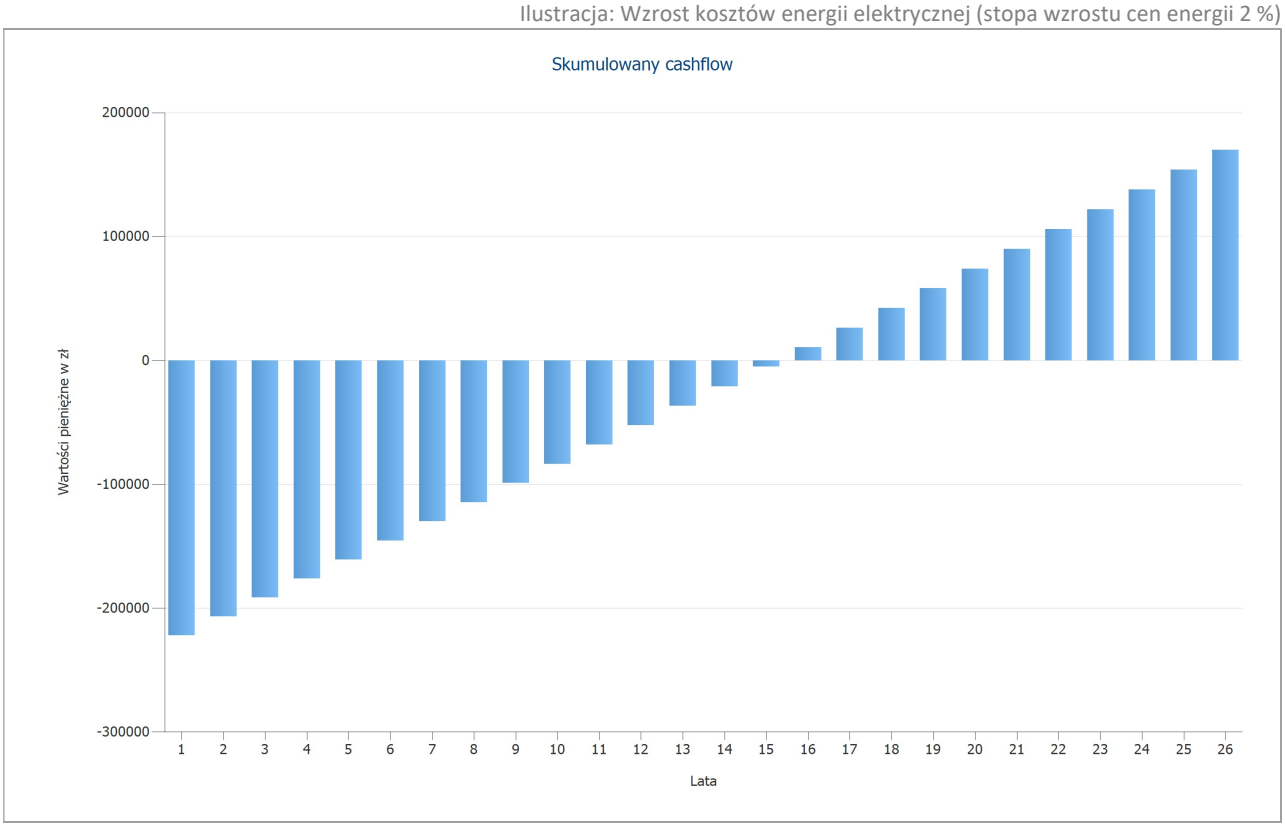
Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	**1 036,16**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,36	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	3,97	kWh/m²	0,39 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	84,51	kWh/m²	8,21 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00	kWh/m²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-61,37	kWh/m²	-5,51 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 052,92**	**kWh/m²**	
	1 052,92	kWh/m²	
	x 201,73	m²	
	= 212 408,59	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**212 408,59**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,7 %)	-170 573,41	kWh	-80,30 %
Znamionowa energia PV	**41 835,17**	**kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-1 898,07	kWh	-4,54 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 285,08	kWh	-3,22 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-562,42	kWh	-1,46 %
Diody	-96,89	kWh	-0,25 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-759,85	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-705,31	kWh	-1,89 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**36 527,55**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,93	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-9,22	kWh	-0,03 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-27,34	kWh	-0,07 %
Energia PV (DC)	**36 483,06**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**36 483,06**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-71,09	kWh	-0,19 %
Konwersja z prądu DC na AC	-914,73	kWh	-2,51 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,45	kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**35 481,79**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**35 497,23**	**kWh**	

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020



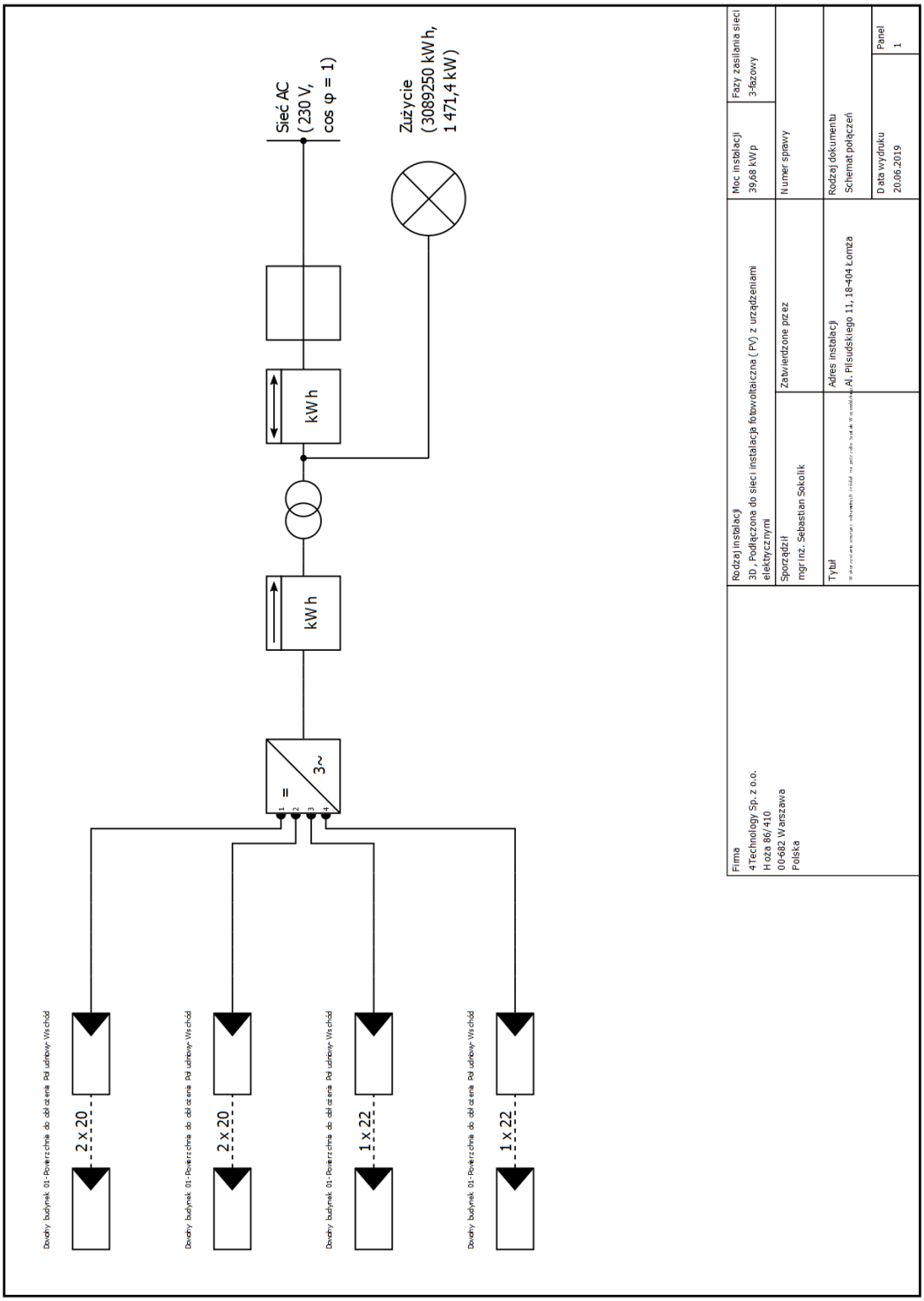
Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)



Ilustracja: Skumulowany cashflow

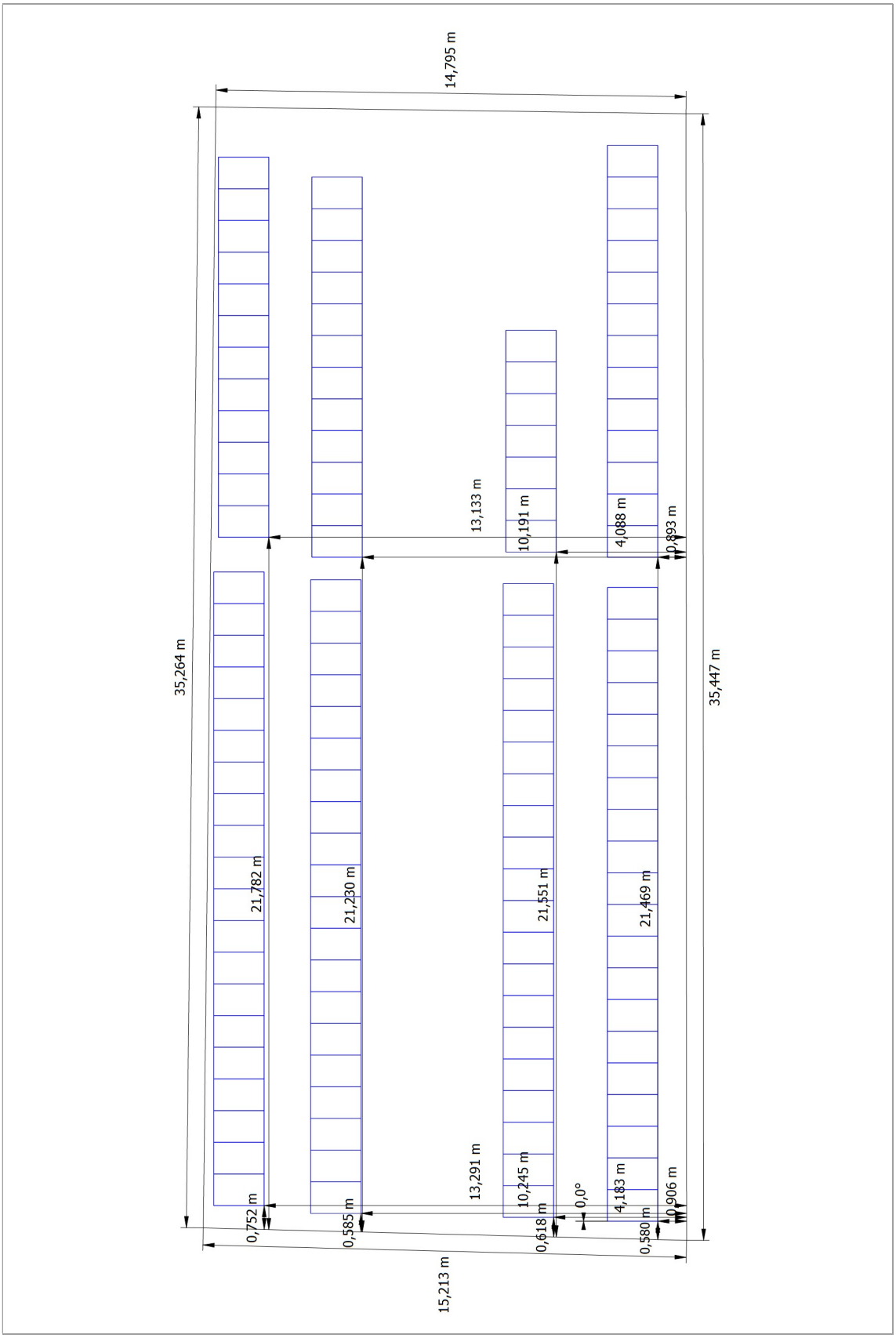
Plany

Schemat połączeń



Plan wymiarowy

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020



Ilustracja: Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód

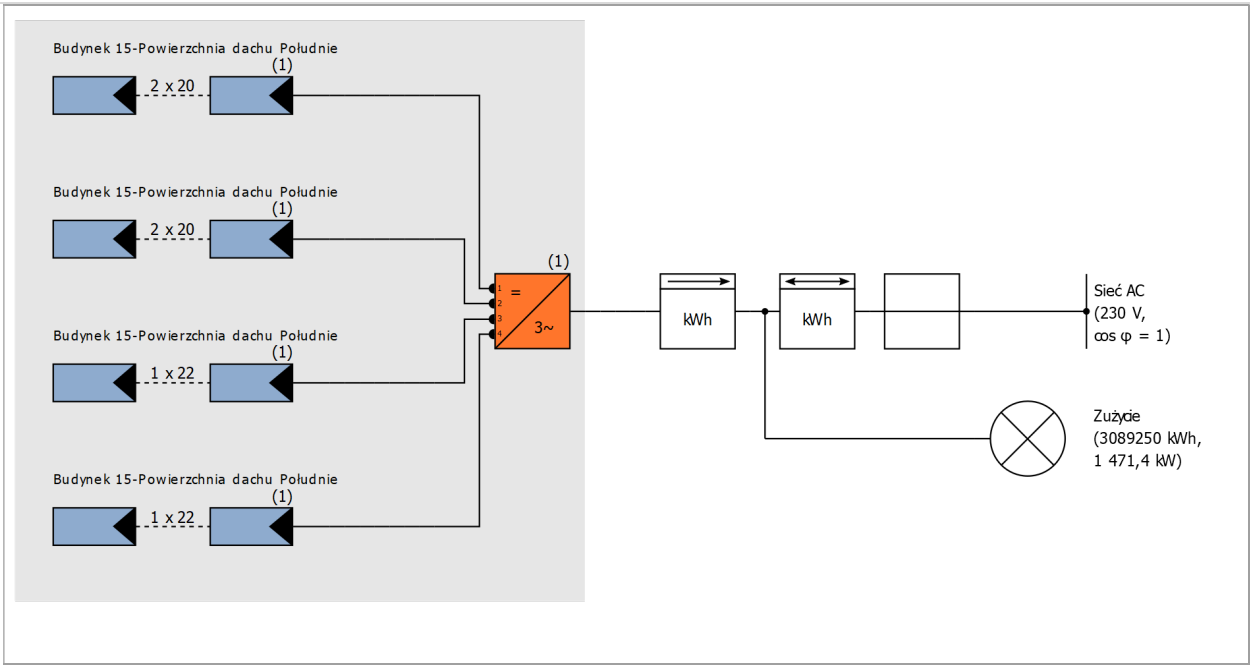
I.2.3. Budynek Warsztatów

Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bialystok, POL (1991 - 2010)	
Moc generatora PV	39,68	kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²
Liczba modułów PV	124	
Liczba falowników	1	



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 937	kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	34 937	kWh
Energia oddana do sieci	0	kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh
Udział konsumpcja własna energii	100,0	%
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1	%
Spec. uzysk roczny	880,47	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	76,0	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	12,8	%/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 369	kg / rok

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne

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

Zużycie

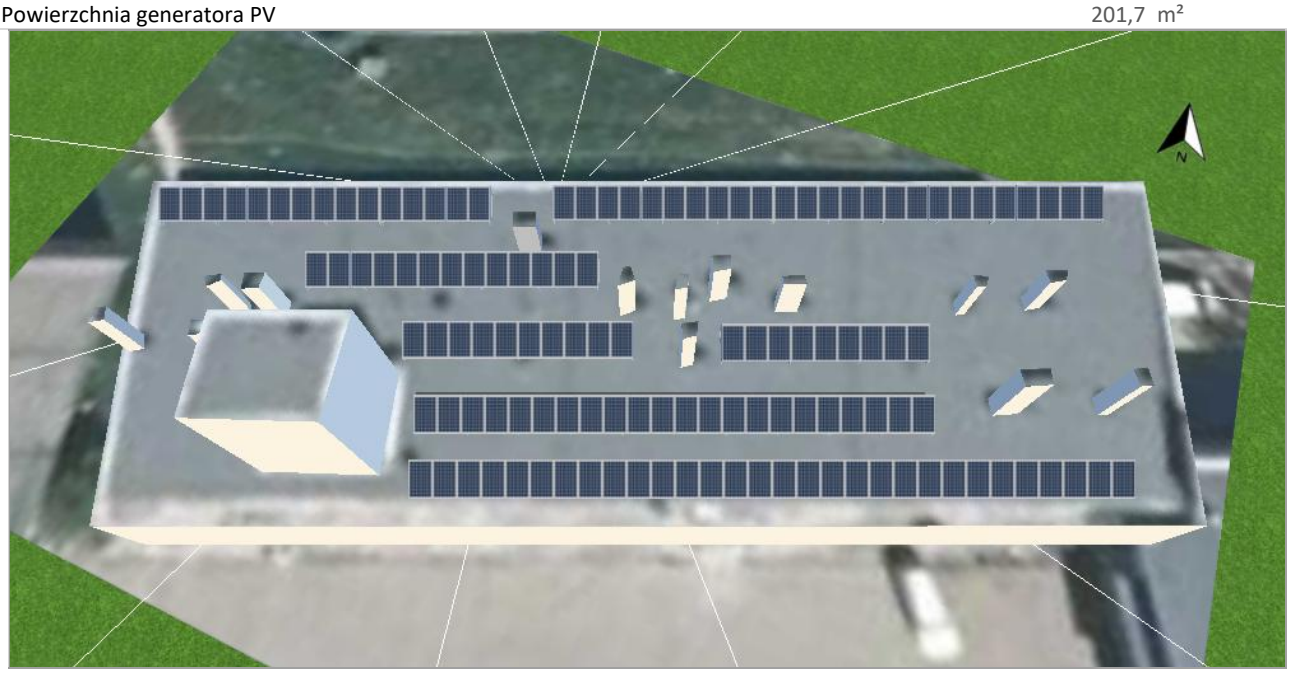
Zużycie całkowite	3089250 kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (G1)	3089250 kWh
Maksimum obciążenia	1471,4 kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe

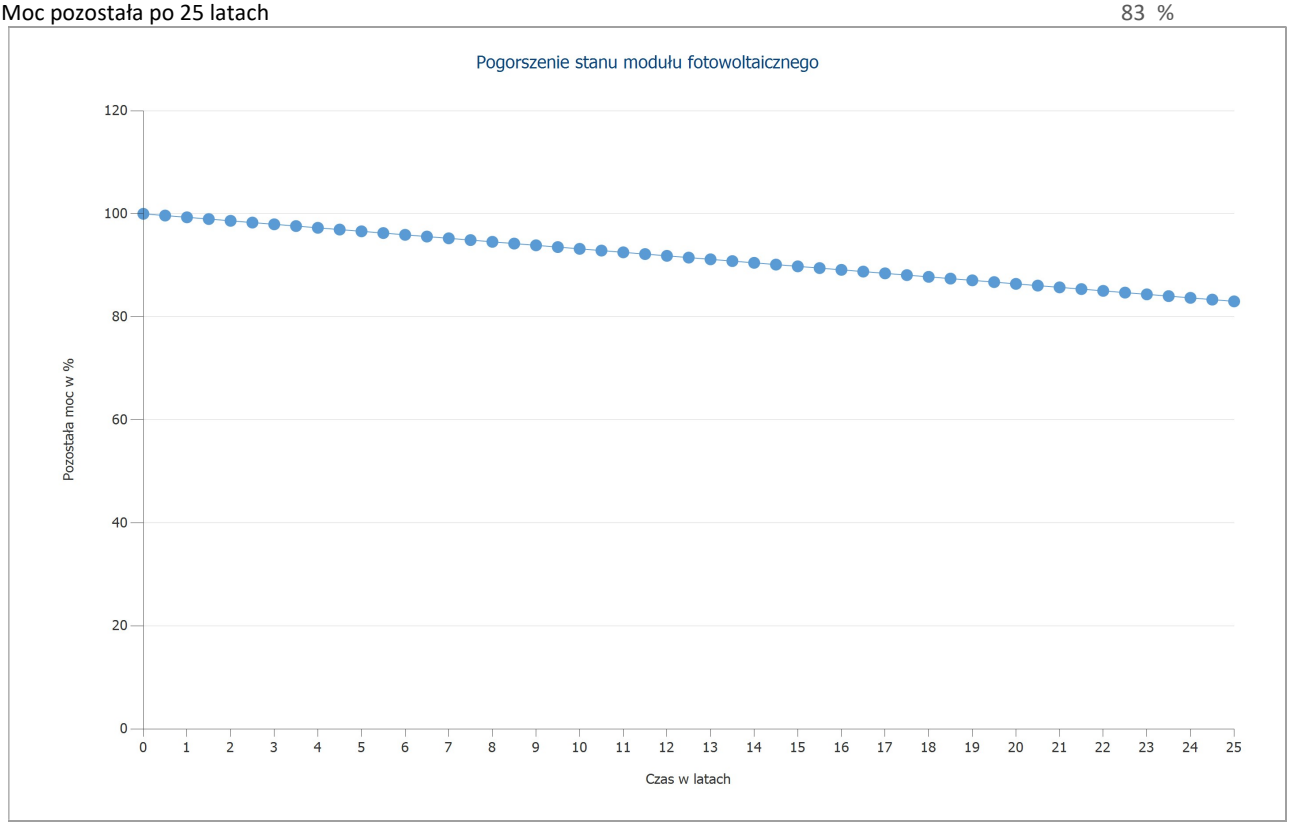
Nazwa	Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	124 szt
Nachylenie	15 °
Orientacja	Południe 171 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe

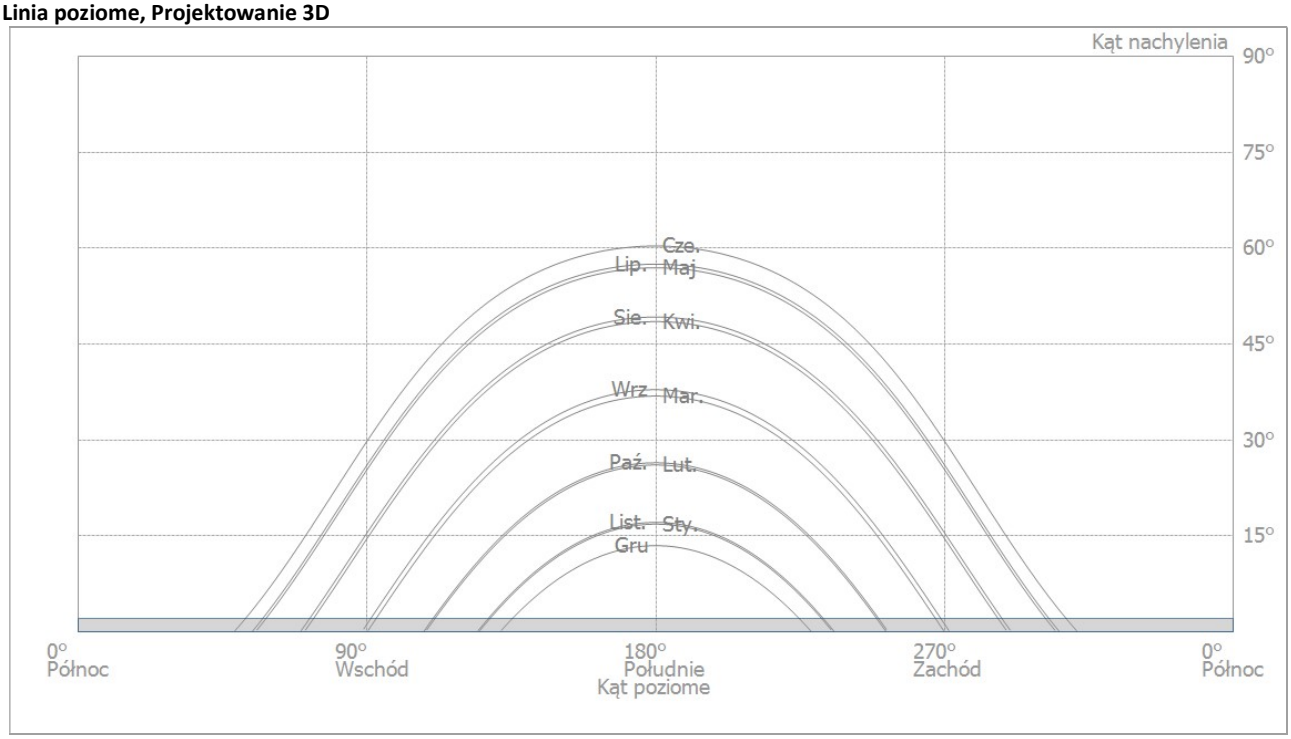
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe

Moc pozostała po 25 latach 83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1	
Powierzchnię modułu	Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe
Falownik 1	
Producent	
Model	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 22
	MPP 4: 1 x 22

Sieć AC

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

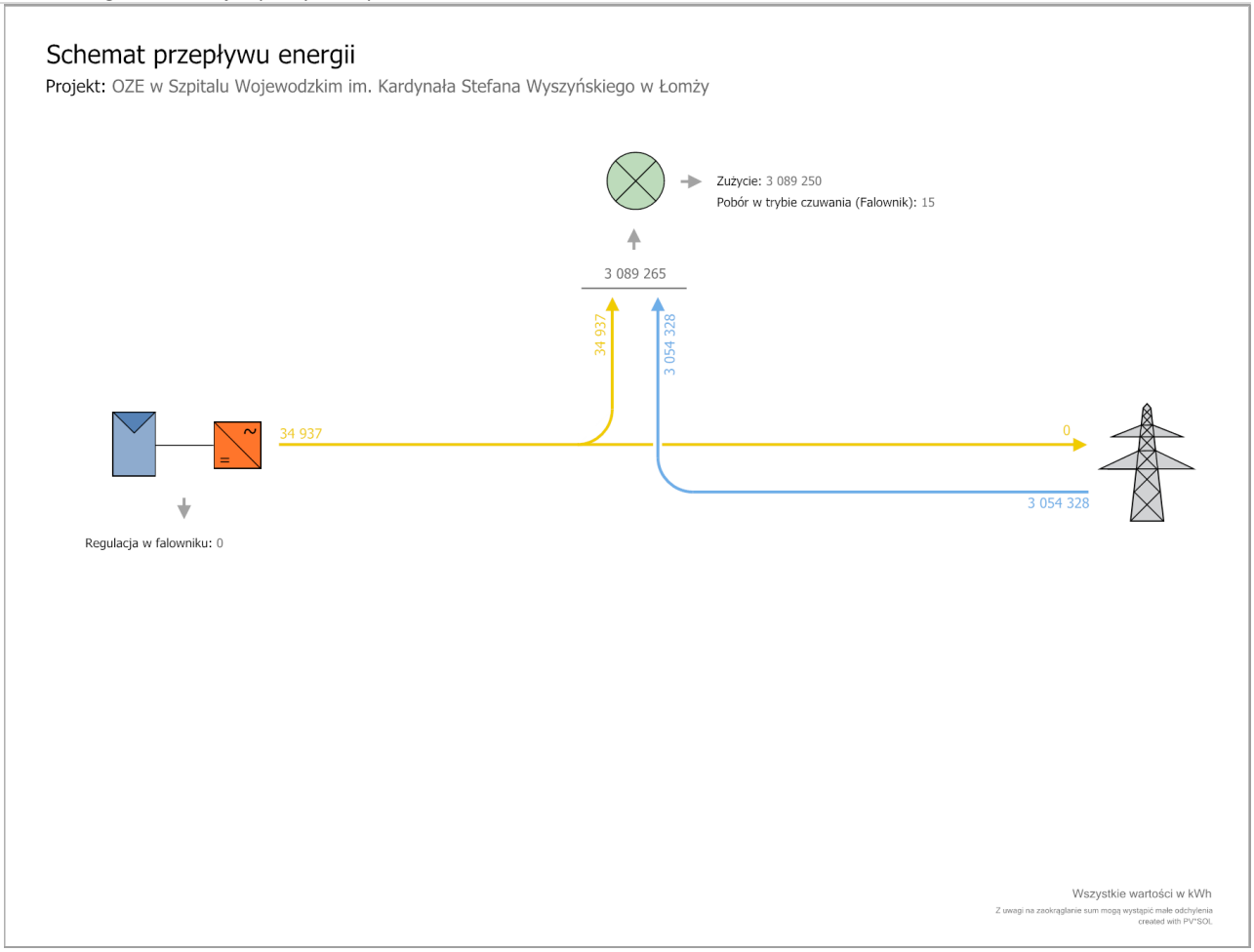
Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Wyniki symulacji

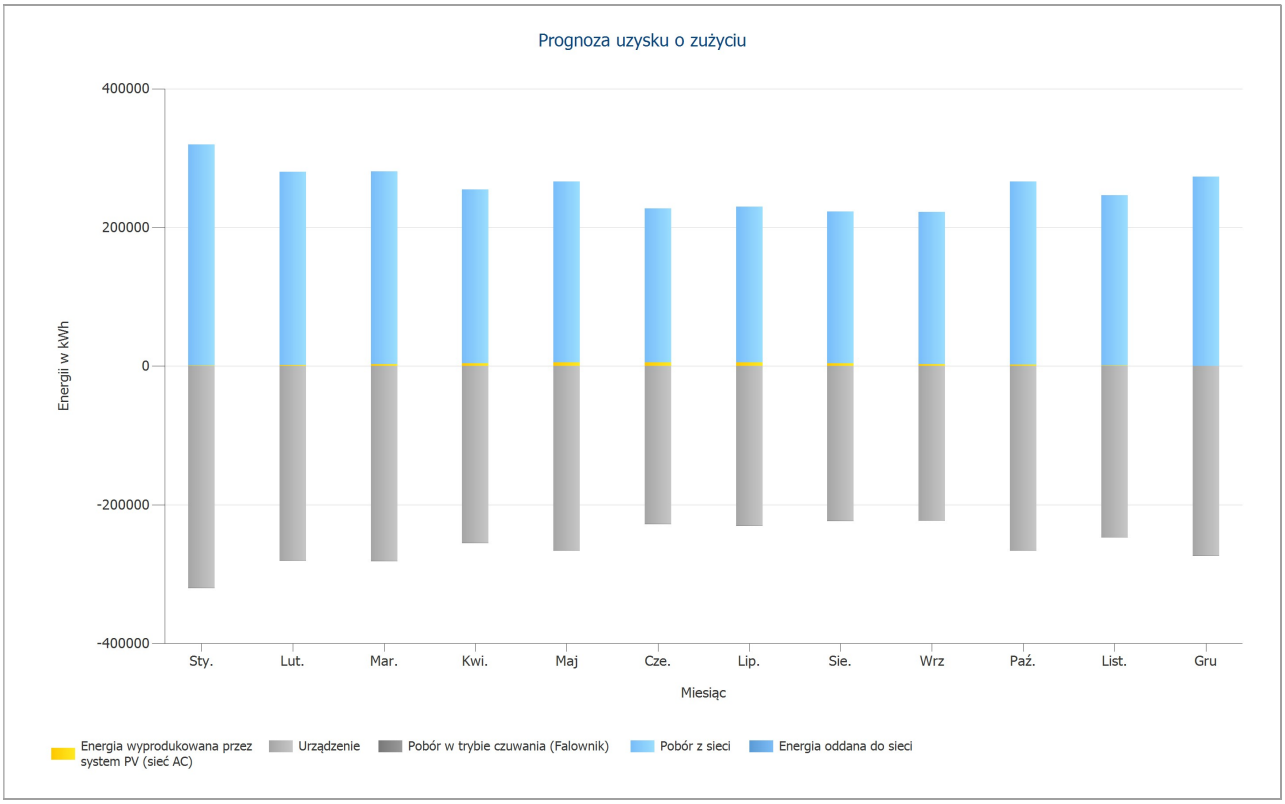
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV	
Moc generatora PV	39,7 kWp
Spec. uzysk roczny	880,47 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	76,0 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	12,8 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 937 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	34 937 kWh/rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 369 kg / rok

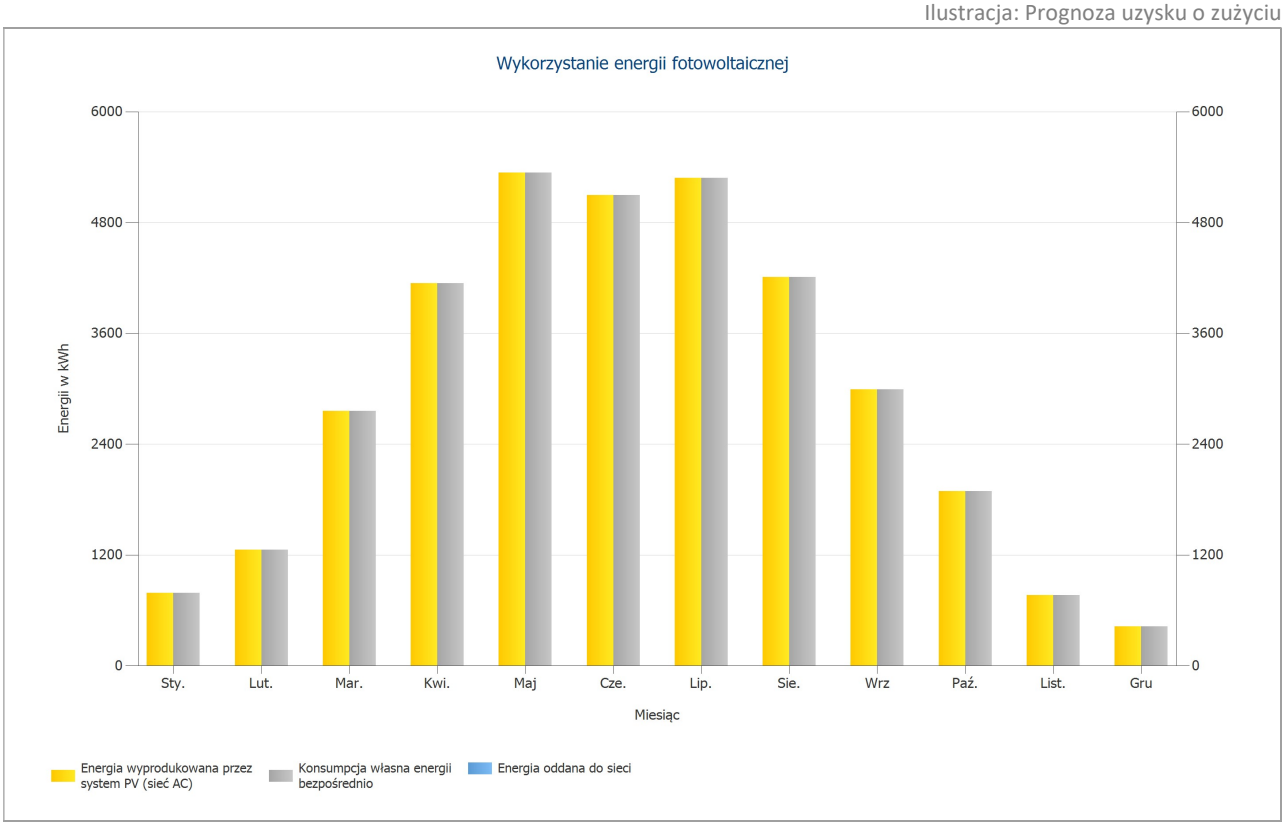
Urządzenie	
Urządzenie	3 089 250 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	15 kWh/rok
Zużycie całkowite	3 089 265 kWh/rok
pokryte przez PV	34 937 kWh/rok
pokryte przez sieć	3 054 328 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1 %



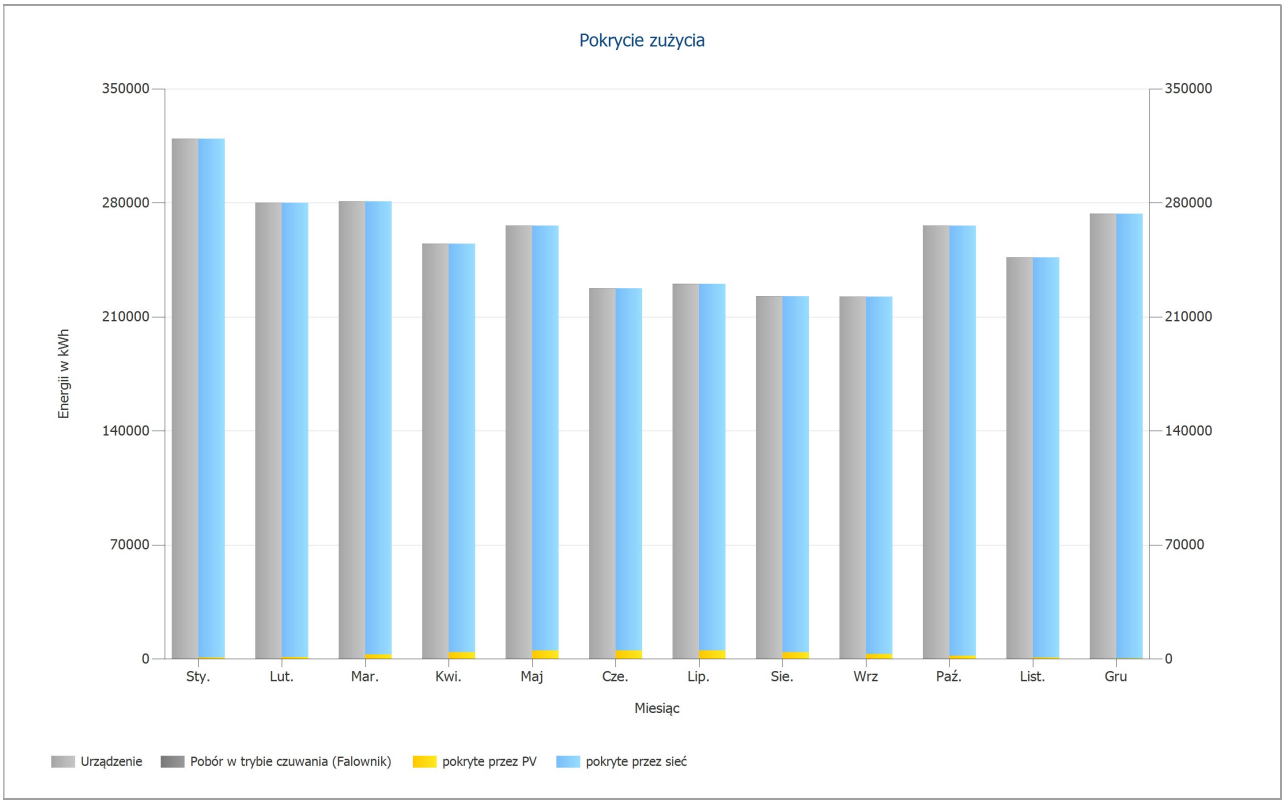
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

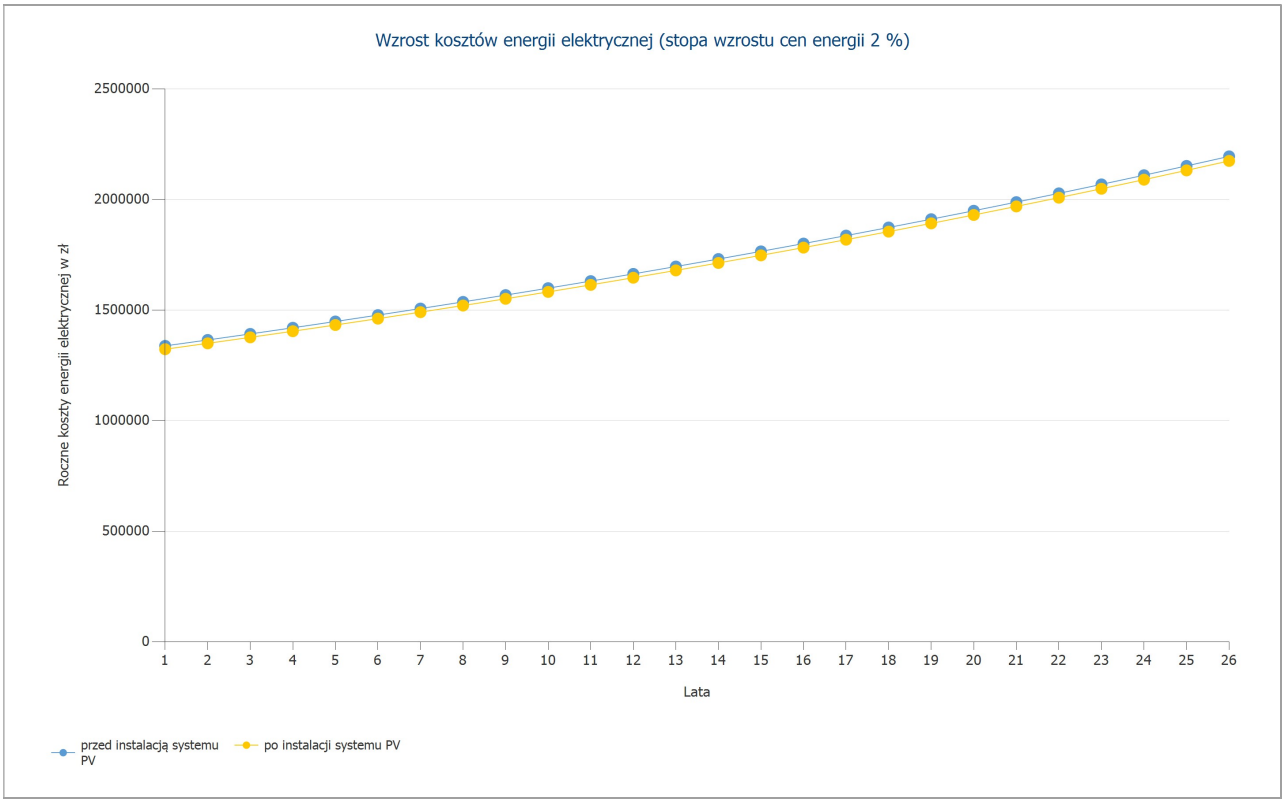
Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

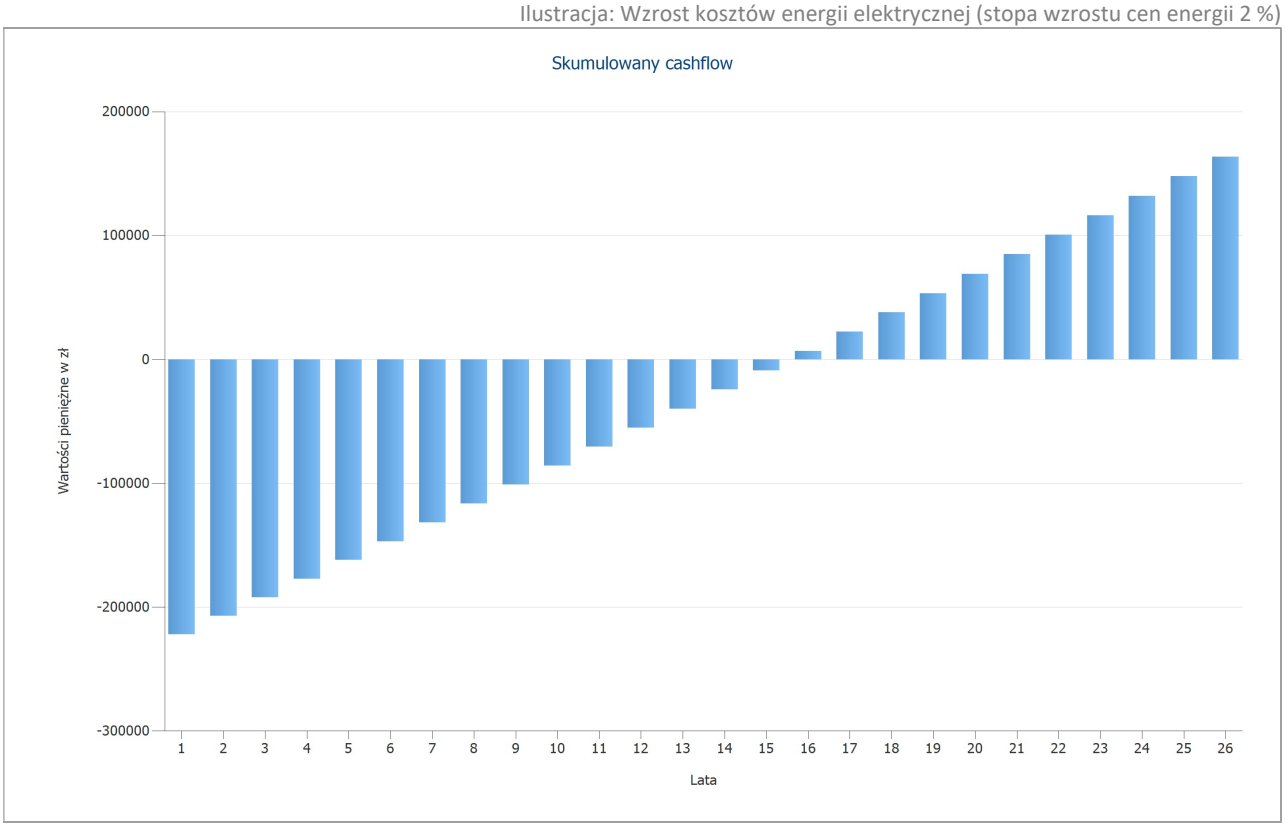
Promieniowanie globalne, poziomo	**1 036,16**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,36	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	9,61	kWh/m²	0,94 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	126,38	kWh/m²	12,21 %
Zacienienie niezależne od modułu	-4,05	kWh/m²	-0,35 %
Odbicia na powierzchni modułu	-55,66	kWh/m²	-4,81 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 102,08**	**kWh/m²**	
	1 102,08	kWh/m²	
	x 201,73	m²	
	= 222 326,26	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**222 326,26**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,7 %)	-178 537,74	kWh	-80,30 %
Znamionowa energia PV	**43 788,52**	**kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-3 385,96	kWh	-7,73 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 219,60	kWh	-3,02 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-660,30	kWh	-1,69 %
Diody	-91,76	kWh	-0,24 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-768,62	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-1 695,82	kWh	-4,50 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**35 966,46**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,76	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,69	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-27,25	kWh	-0,08 %
Energia PV (DC)	**35 930,75**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**35 930,75**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-75,90	kWh	-0,21 %
Konwersja z prądu DC na AC	-917,68	kWh	-2,56 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,49	kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**34 921,69**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**34 937,17**	**kWh**	

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Analiza rentowności

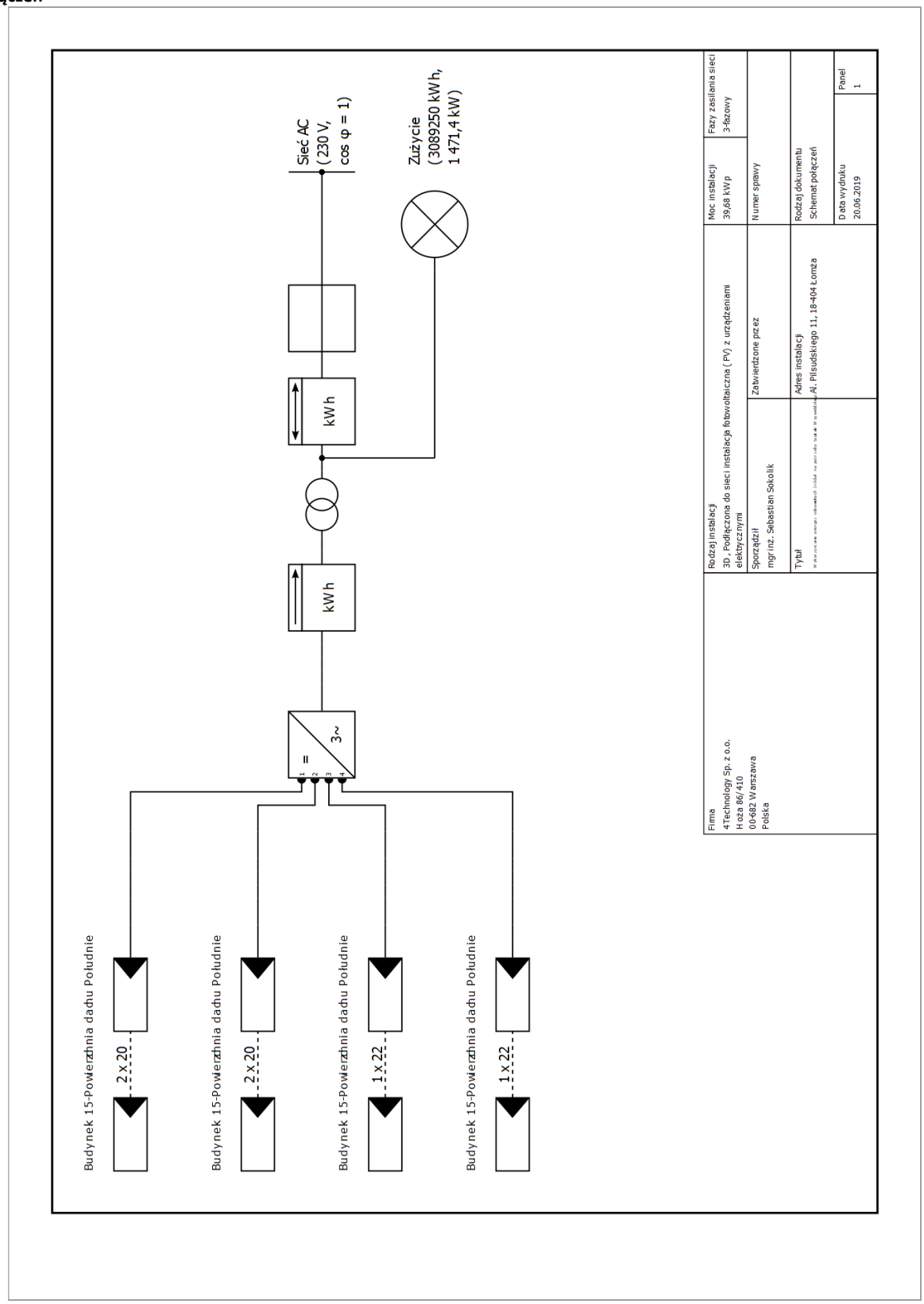


Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)



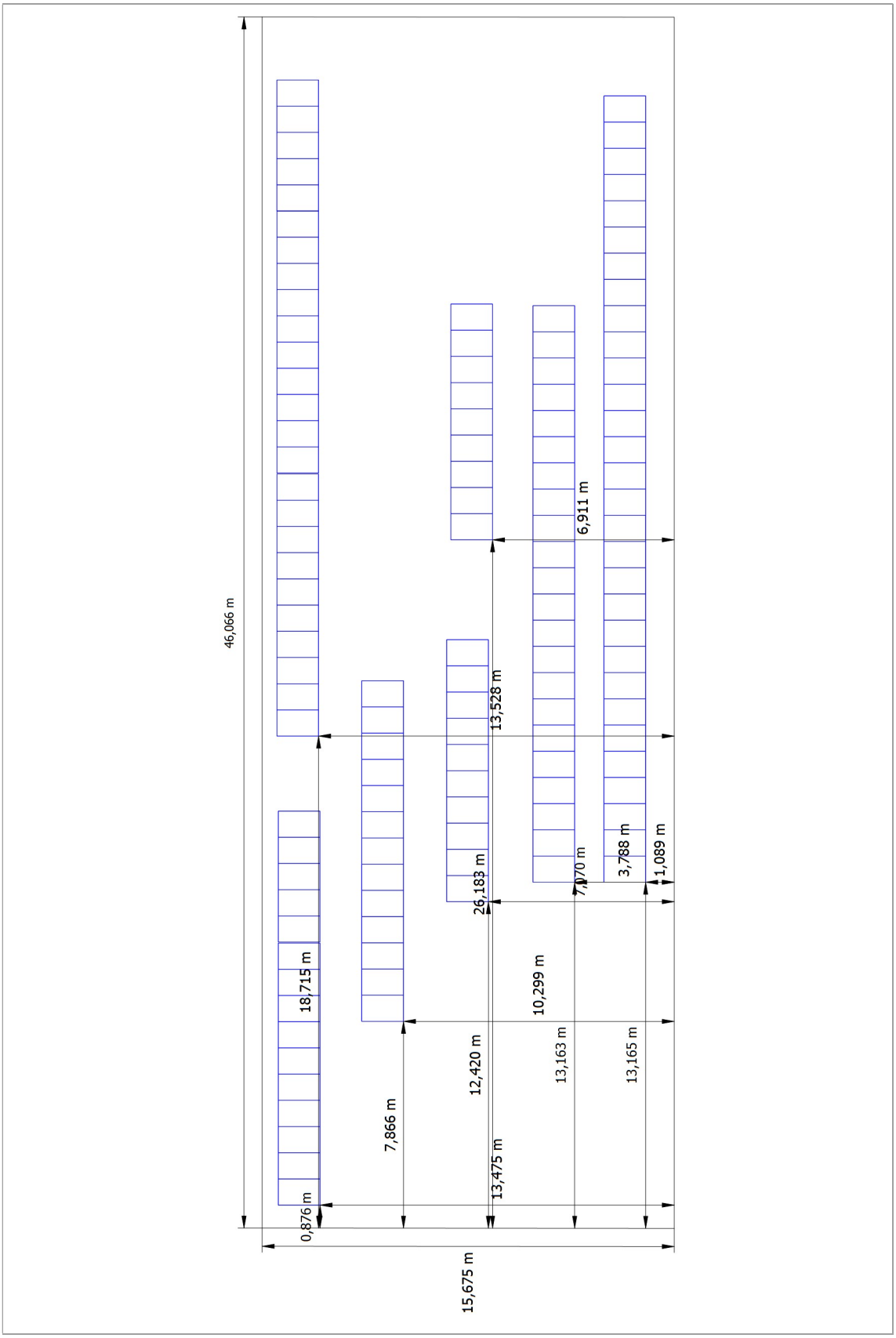
Ilustracja: Skumulowany cashflow

Schemat połączeń



Plan wymiarowy

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020



Ilustracja: Budynek 15-Powierzchnia dachu Południe4

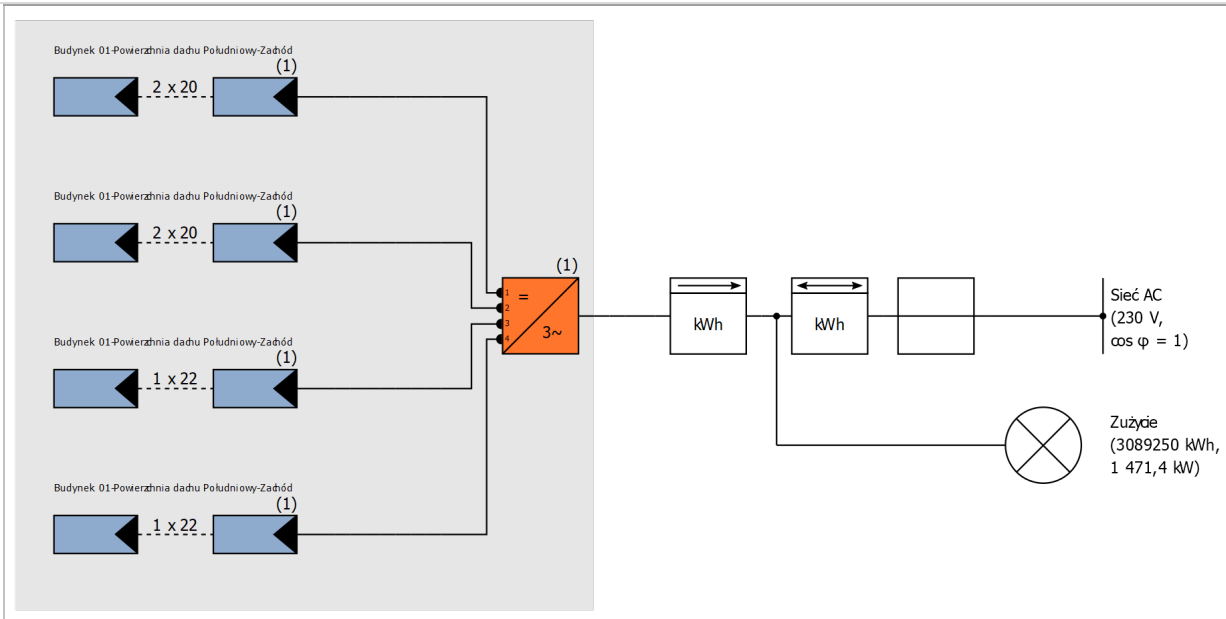
I.2.4. Magazyn Intendenta

Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bialystok, POL (1991 - 2010)	
Moc generatora PV	39,68	kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²
Liczba modułów PV	124	
Liczba falowników	1	



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	36 059	kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	36 059	kWh
Energia oddana do sieci	0	kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh
Udział konsumpcja własna energii	100,0	%
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,2	%
Spec. uzysk roczny	908,75	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,5	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,8	%/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	29 280	kg / rok

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji	
Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

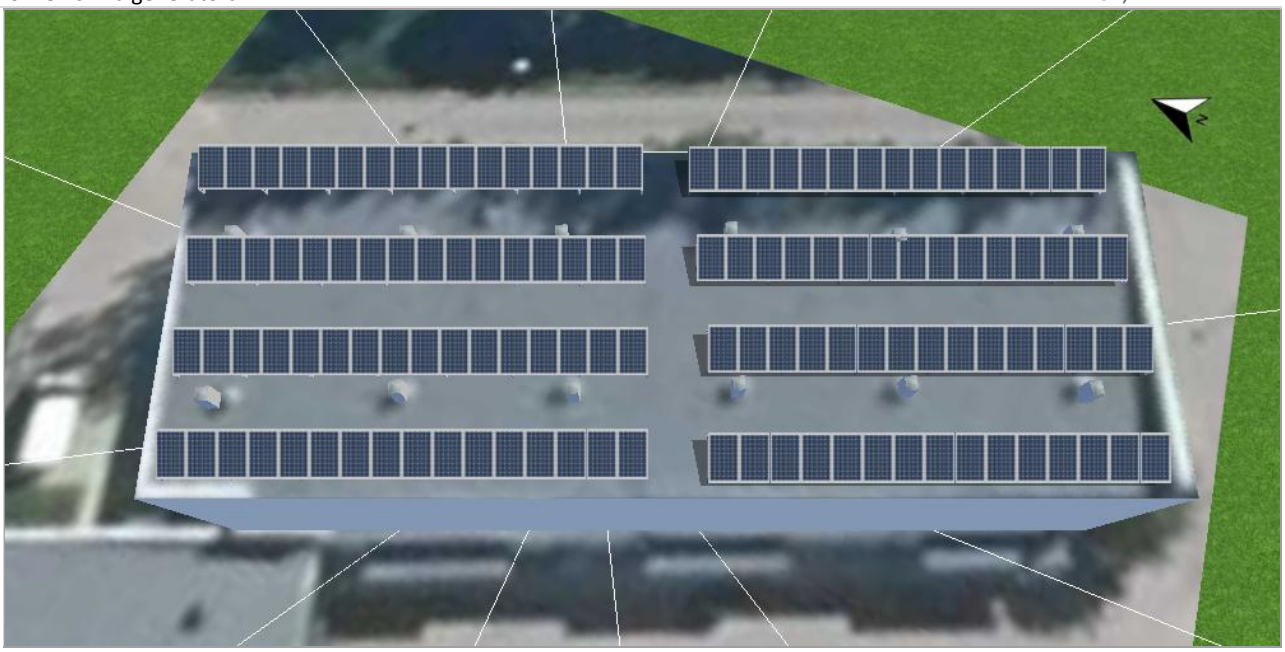
Dane klimatyczne	
Lokalizacja	Bialystok, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie		
Zużycie całkowite	3089250	kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (G1)	3089250	kWh
Maksimum obciążenia	1471,4	kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

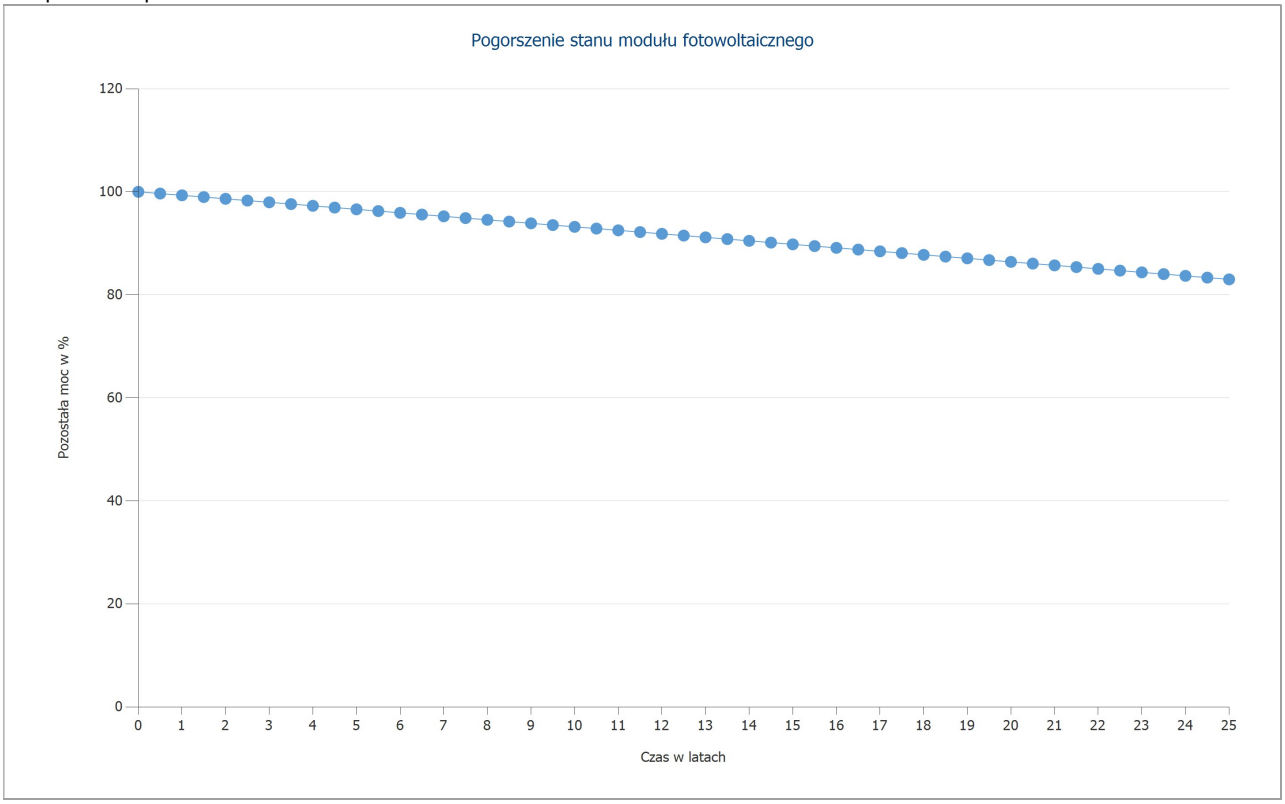
Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód		
Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód	
Moduły PV	124 szt	
Nachylenie	15	°
Orientacja	Południowy-zachód 247	°
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim	
Powierzchnia generatora PV	201,7	m²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

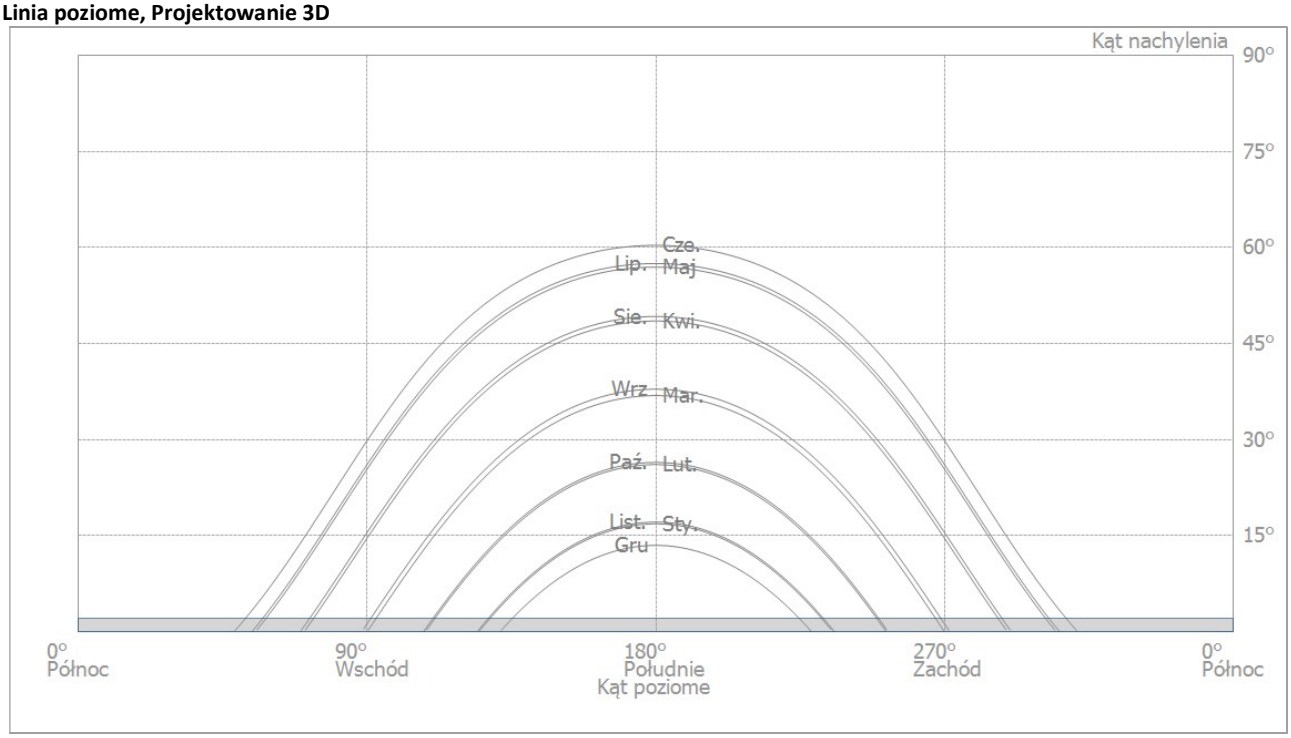
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Moc pozostała po 25 latach 83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1	
Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód
Falownik 1	
Producent	
Model	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 22
	MPP 4: 1 x 22

Sieć AC

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

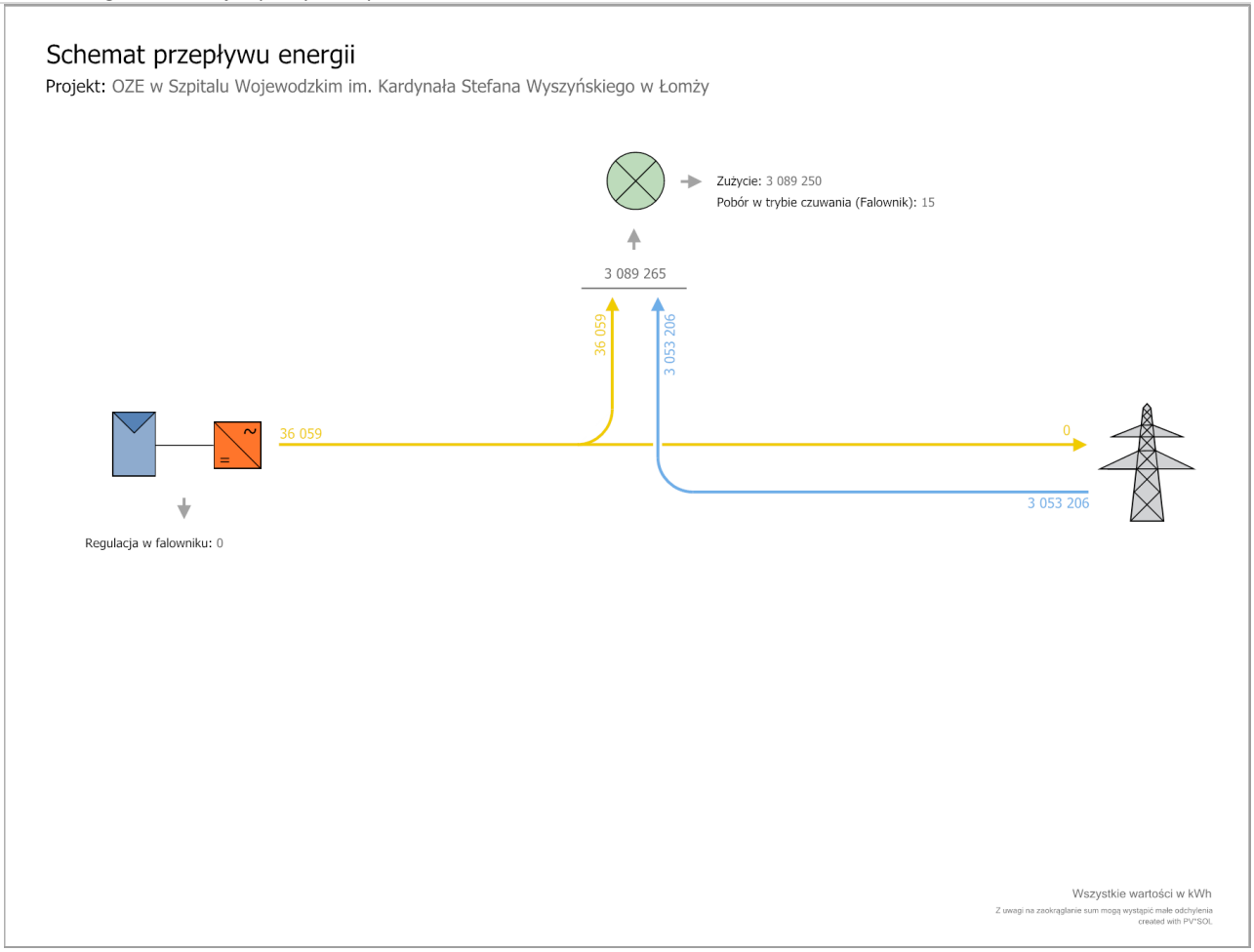
Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Wyniki symulacji

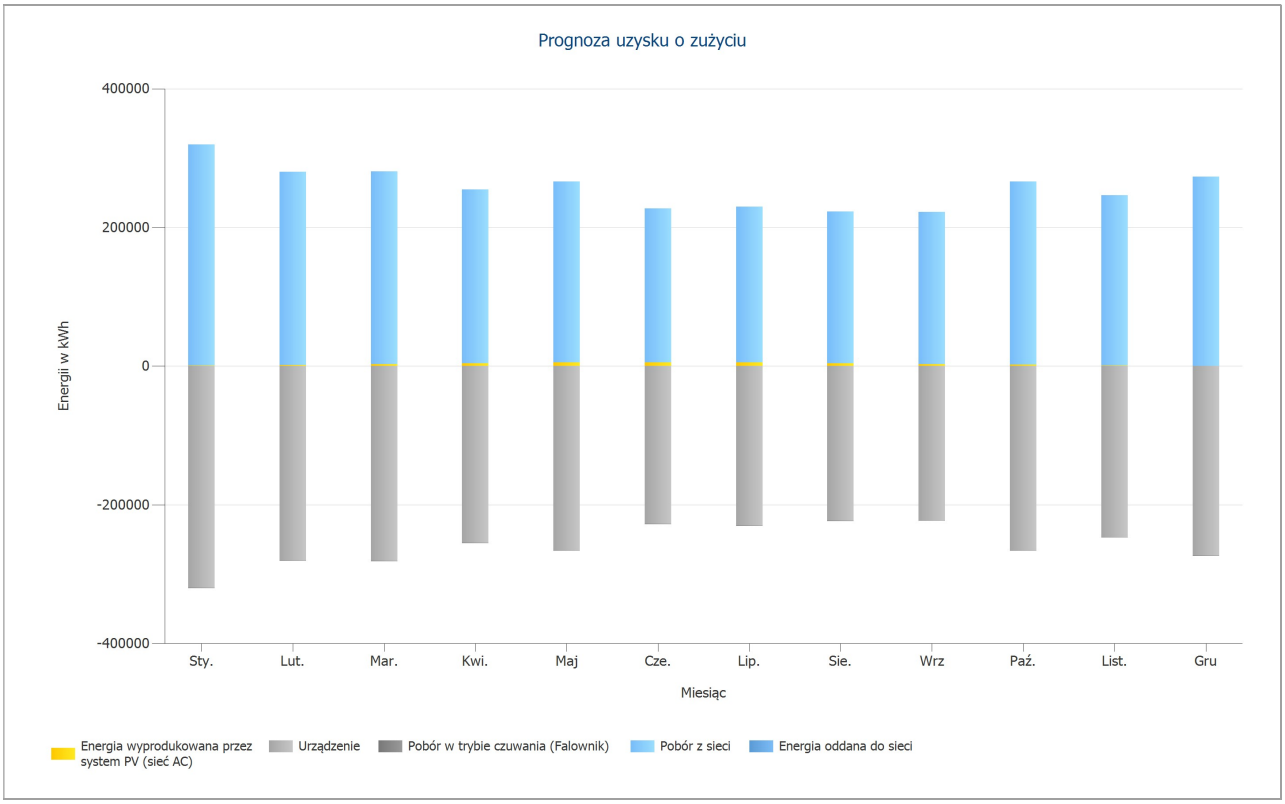
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV	
Moc generatora PV	39,7 kWp
Spec. uzysk roczny	908,75 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	2,8 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	36 059 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	36 059 kWh/rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	29 280 kg / rok

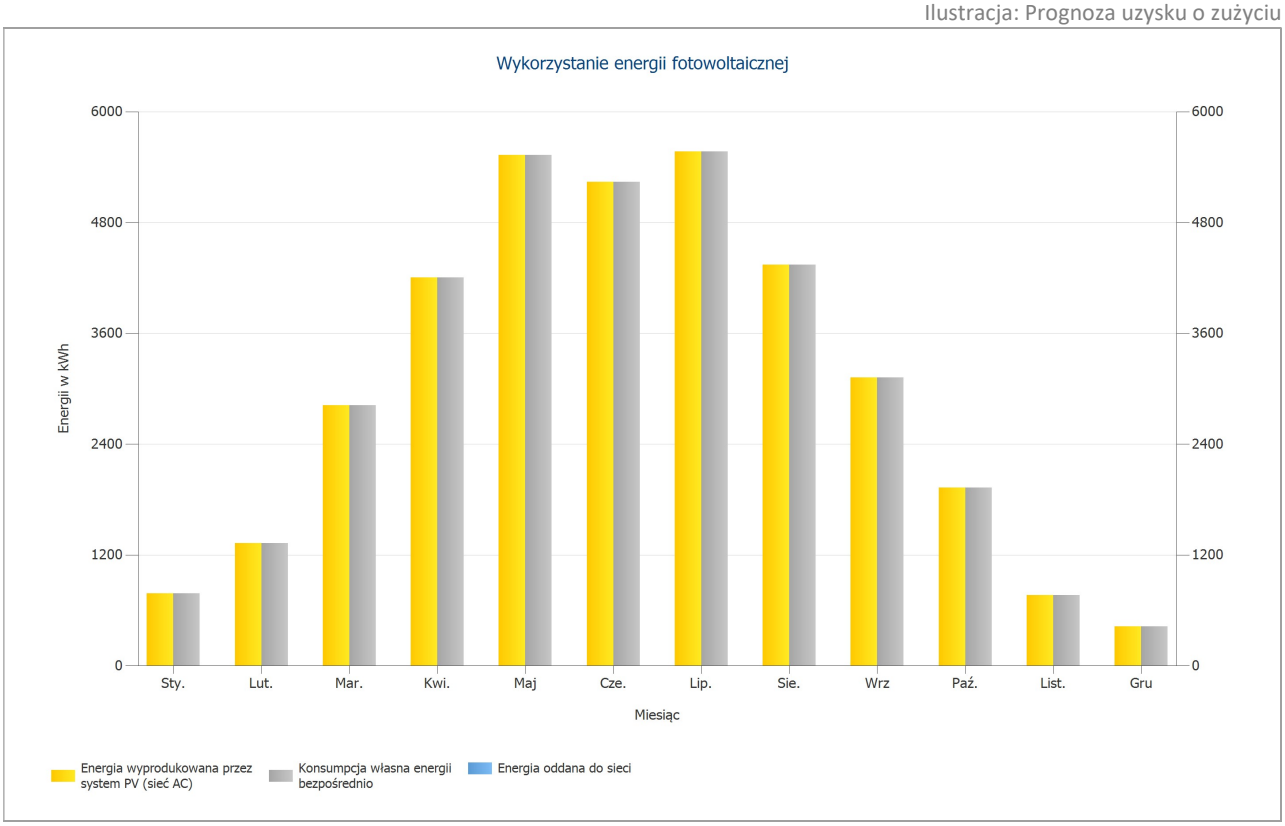
Urządzenie	
Urządzenie	3 089 250 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	15 kWh/rok
Zużycie całkowite	3 089 265 kWh/rok
pokryte przez PV	36 059 kWh/rok
pokryte przez sieć	3 053 206 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,2 %



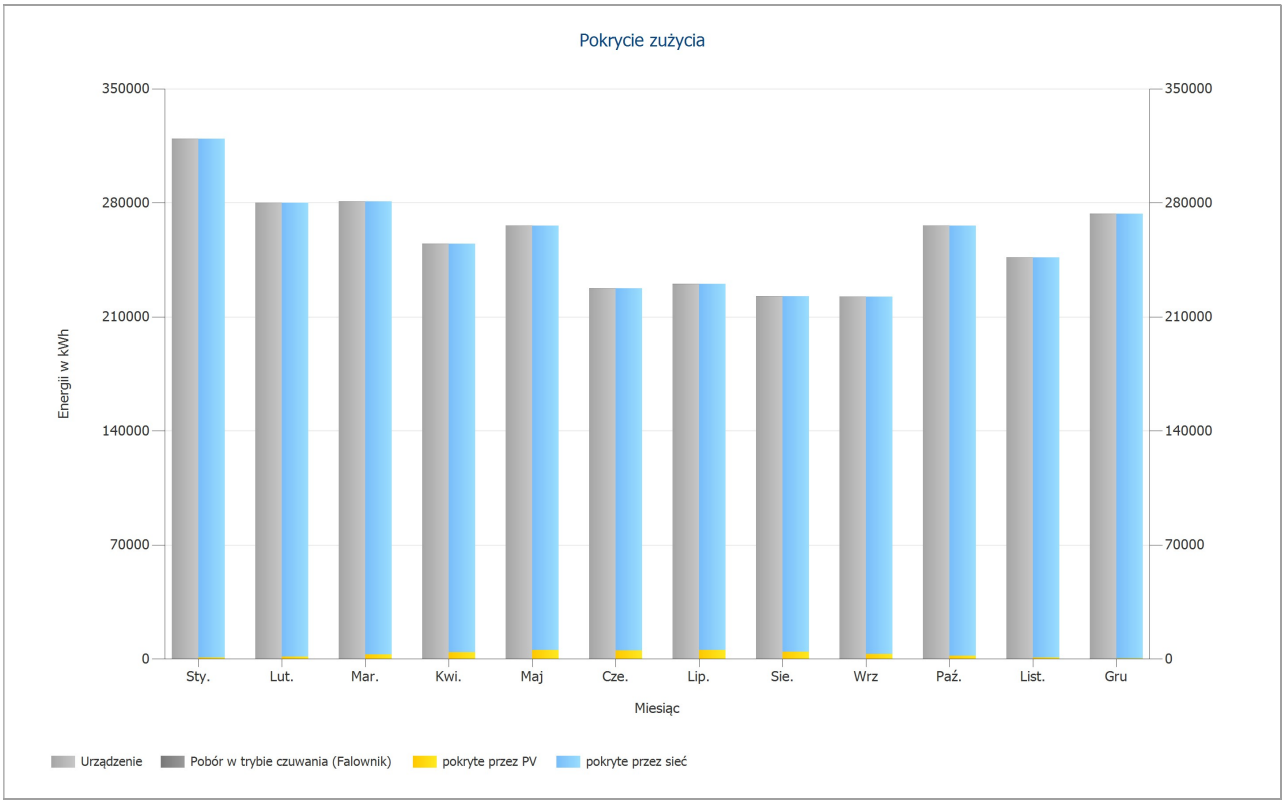
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

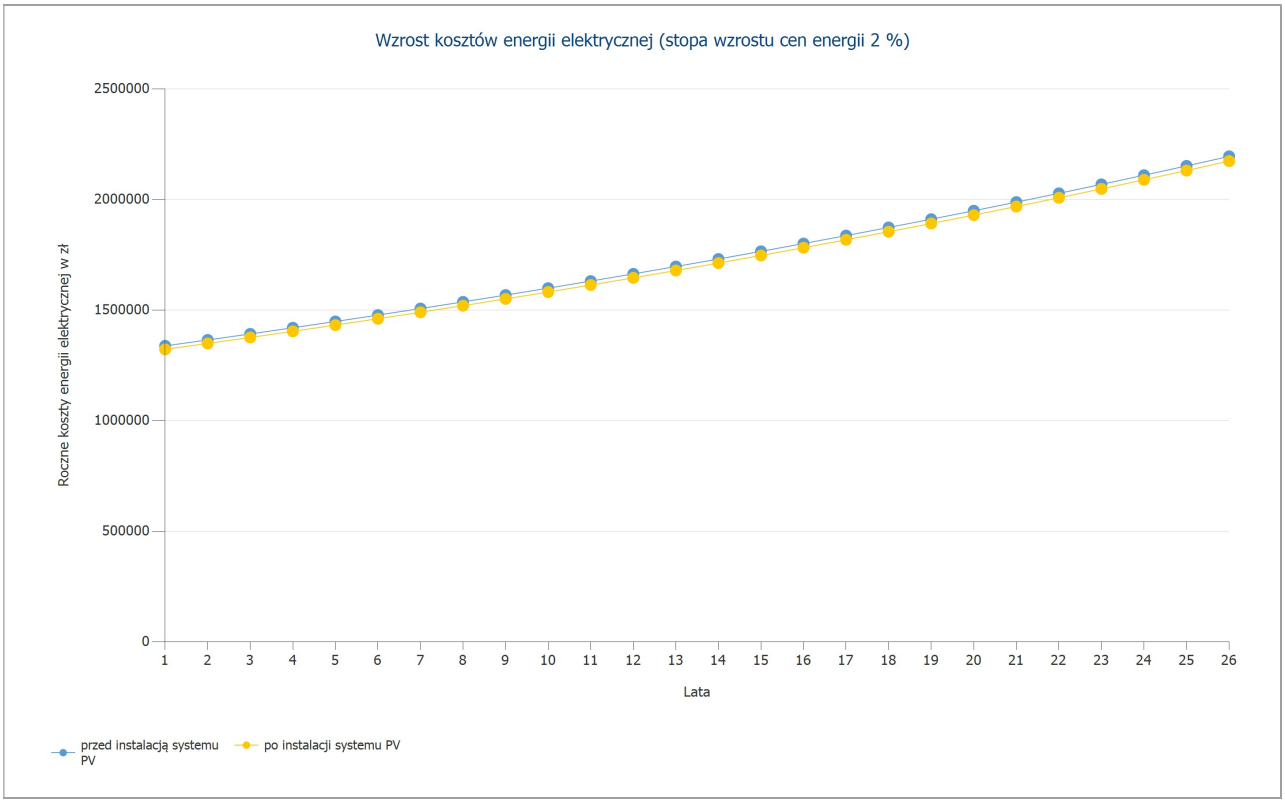
Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

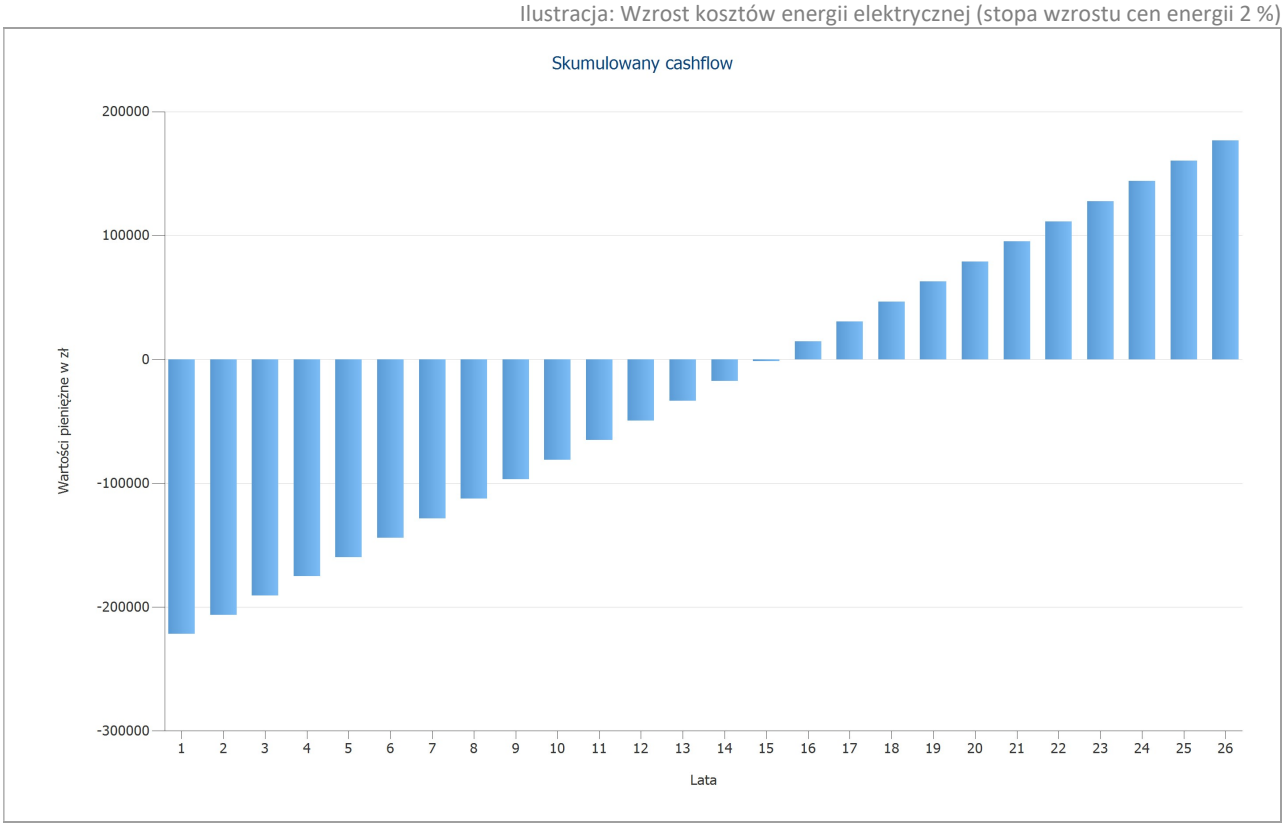
Promieniowanie globalne, poziomo	**1 036,16**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,36	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	8,15	kWh/m²	0,79 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	52,35	kWh/m²	5,06 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00	kWh/m²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-58,67	kWh/m²	-5,40 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**1 027,64**	**kWh/m²**	
	1 027,64	kWh/m²	
	x 201,73	m²	
	= 207 308,04	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**207 308,04**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,7 %)	-166 477,45	kWh	-80,30 %
Znamionowa energia PV	**40 830,59**	**kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-886,39	kWh	-2,17 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 353,32	kWh	-3,39 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-565,63	kWh	-1,47 %
Diody	-88,83	kWh	-0,23 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-758,73	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-123,63	kWh	-0,33 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**37 054,06**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-7,49	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-27,69	kWh	-0,07 %
Energia PV (DC)	**37 018,88**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**37 018,88**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-65,36	kWh	-0,18 %
Konwersja z prądu DC na AC	-894,31	kWh	-2,42 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,38	kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**36 043,83**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**36 059,20**	**kWh**	

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Analiza rentowności

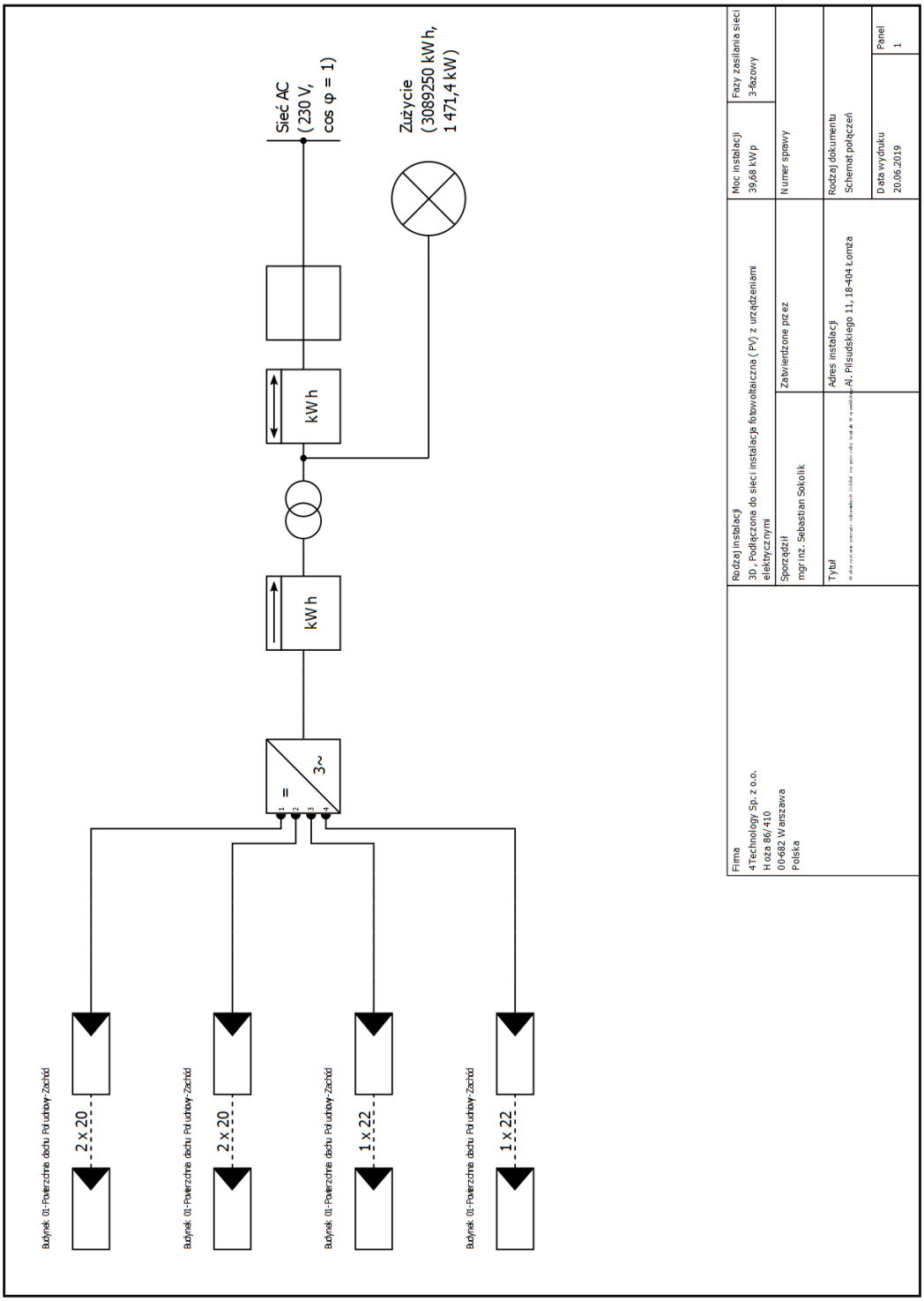


Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)



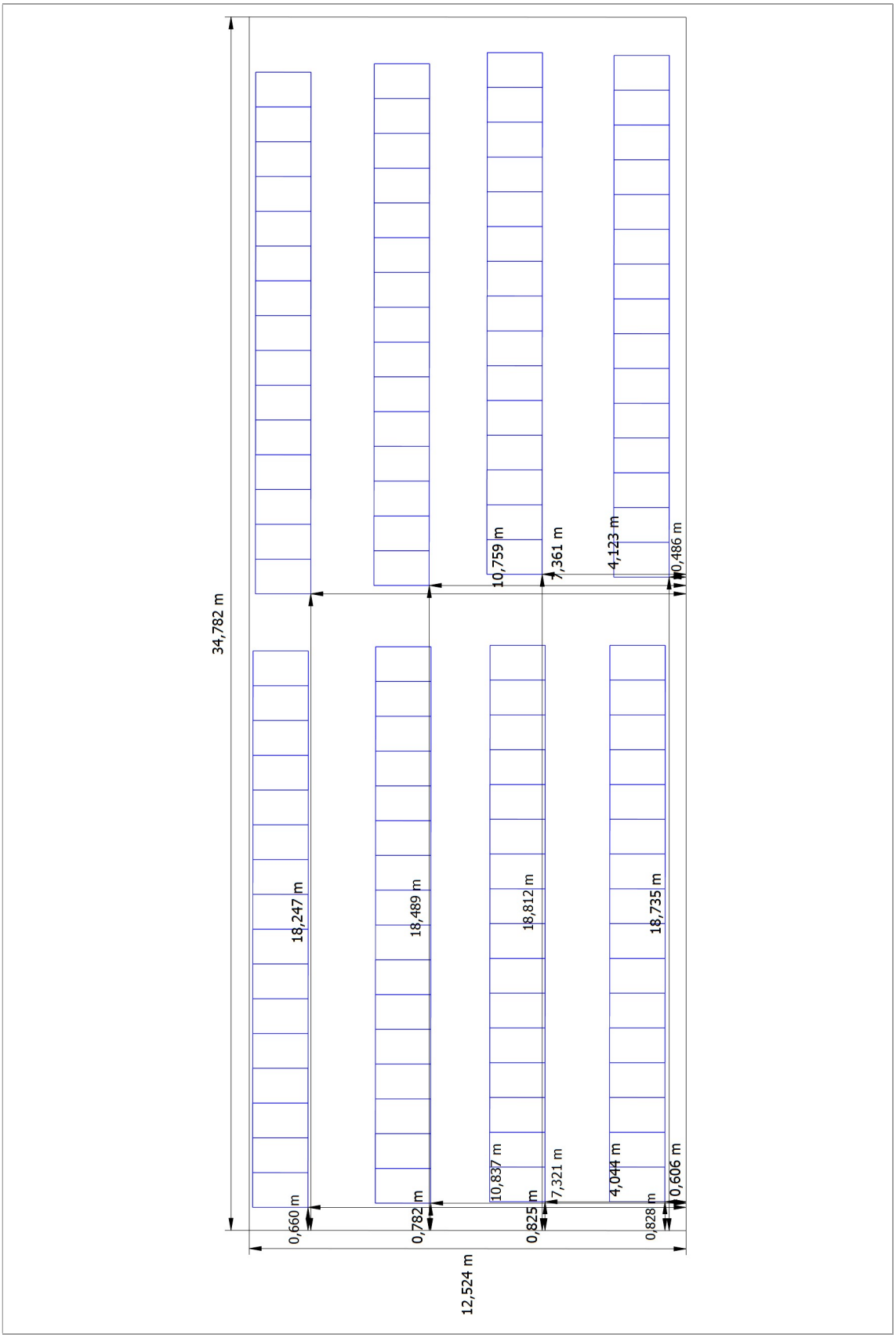
Ilustracja: Skumulowany cashflow

Schemat połączeń



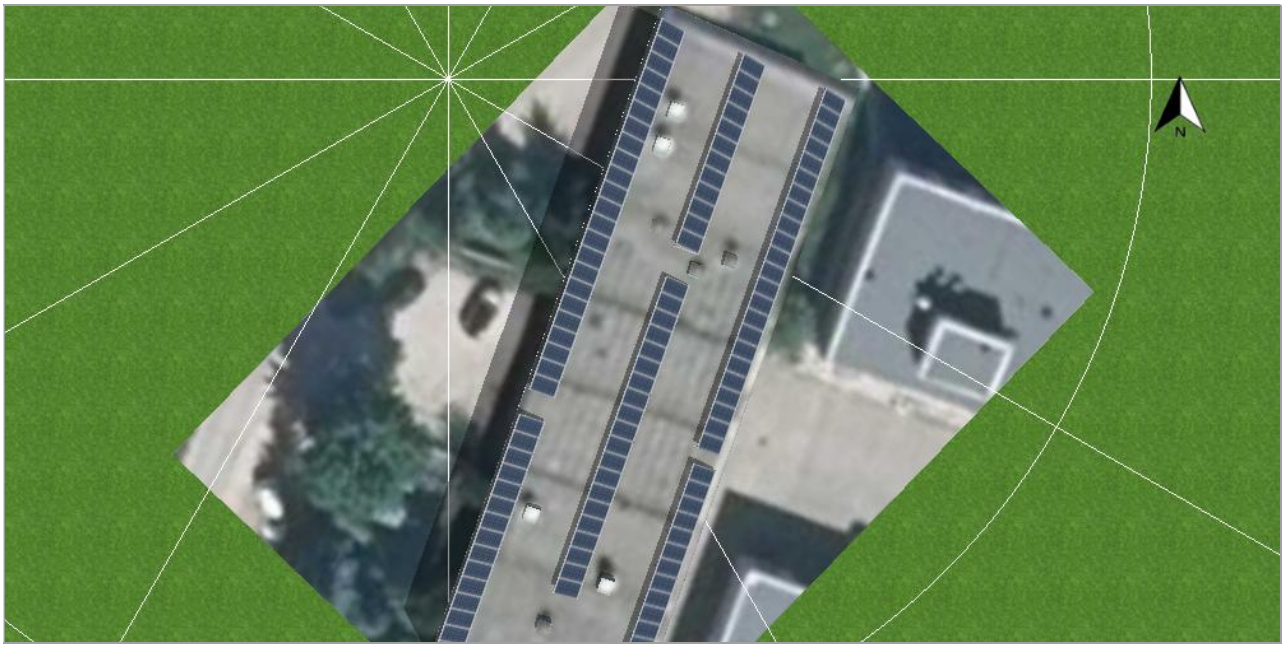
Plan wymiarowy

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Zachód

I.1.5 Budynek Stacji Trafo

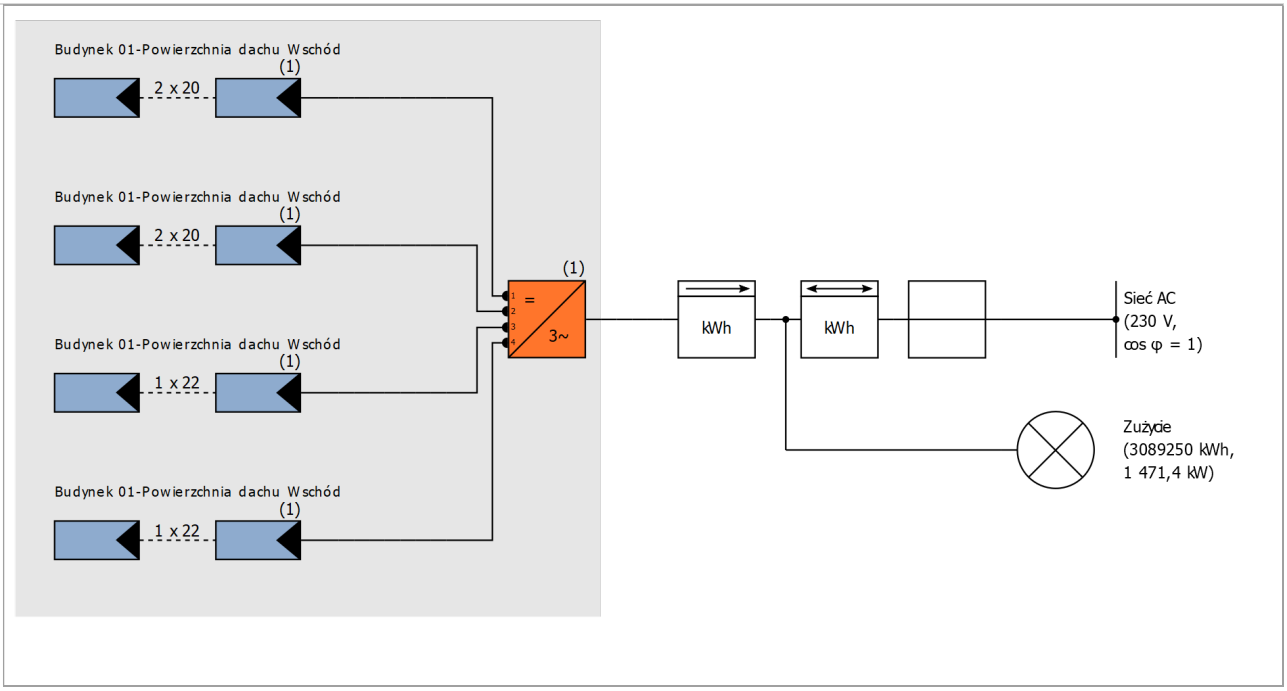


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bialystok, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Liczba modułów PV	124
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Zysk

Zysk		
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 724	kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	34 724	kWh
Energia oddana do sieci	0	kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0	kWh
Udział konsumpcja własna energii	100,0	%
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1	%
Spec. uzysk roczny	875,09	kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,8	%
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,0	%/rok
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 196	kg / rok

Opłacalność

Twój zysk		
Całkowite koszty inwestycji	236 930,60	zł
Zwrot całkowitych nakładów	5,19	%
Okres amortyzacji	15,7	Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,3	zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Zasilanie nadmiarowe	

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne

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

Zużycie

Zużycie całkowite	3089250 kWh
Profil obciążenia BDEW przemysł (G1)	3089250 kWh
Maksimum obciążenia	1471,4 kW

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

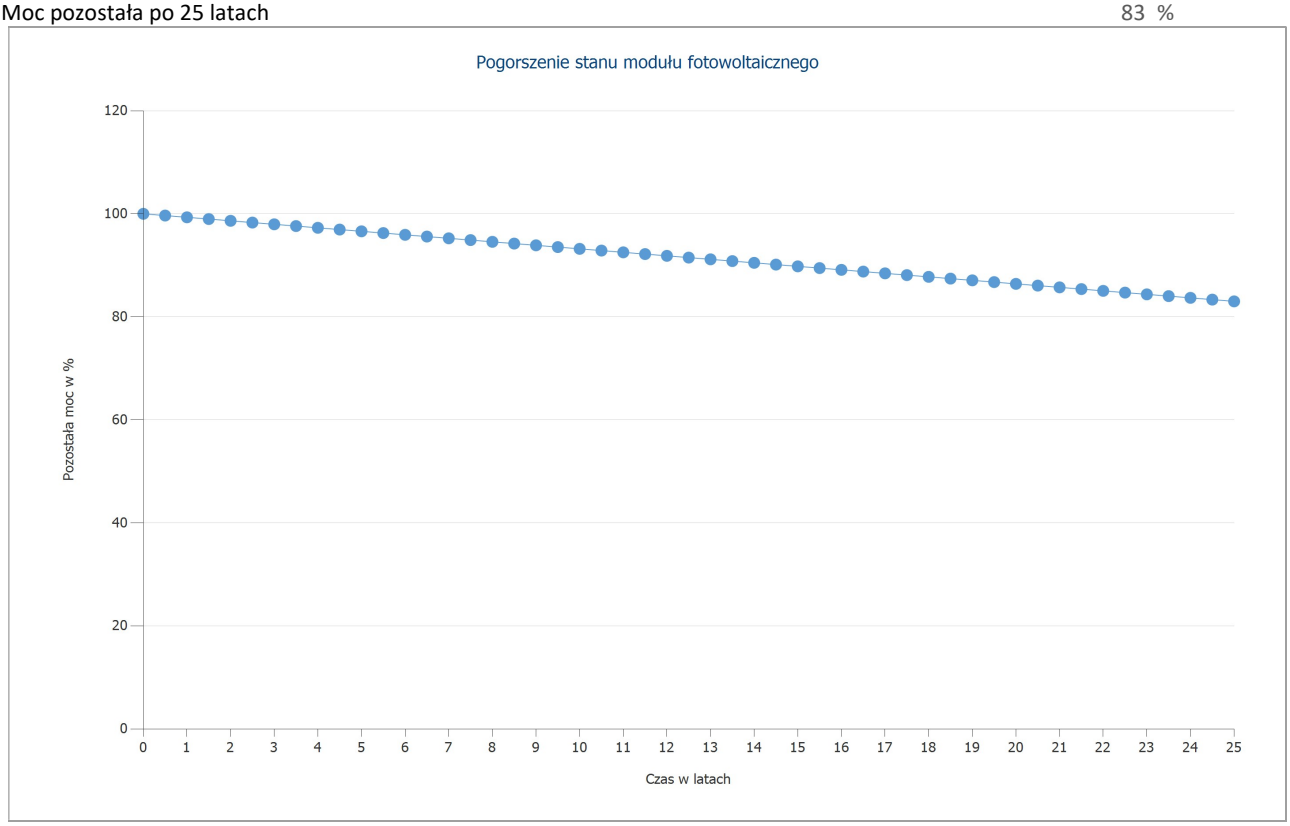
Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Moduły PV	124 szt
Nachylenie	15 °
Orientacja	Wschód 109 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²

Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

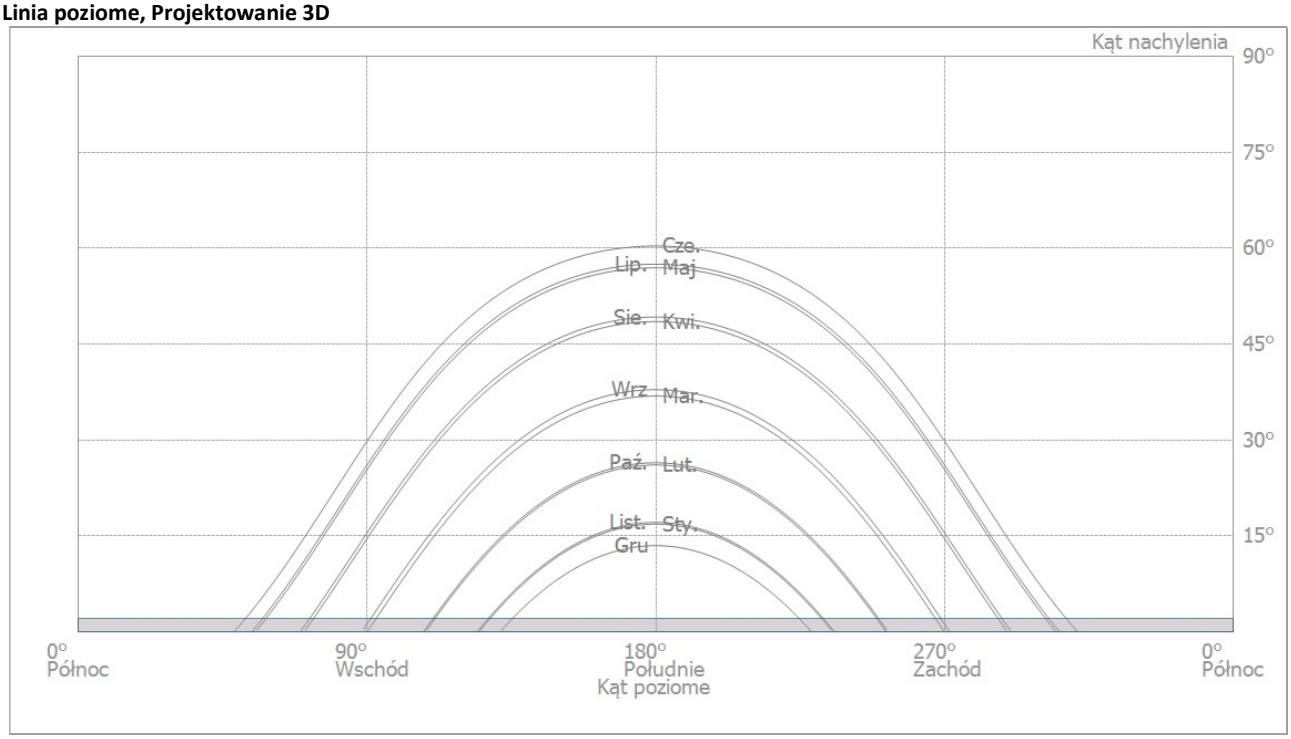
Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Moc pozostała po 25 latach 83 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1	
Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Falownik 1	
Producent	
Model	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110,2 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 20
	MPP 2: 2 x 20
	MPP 3: 1 x 22
	MPP 4: 1 x 22

Sieć AC

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

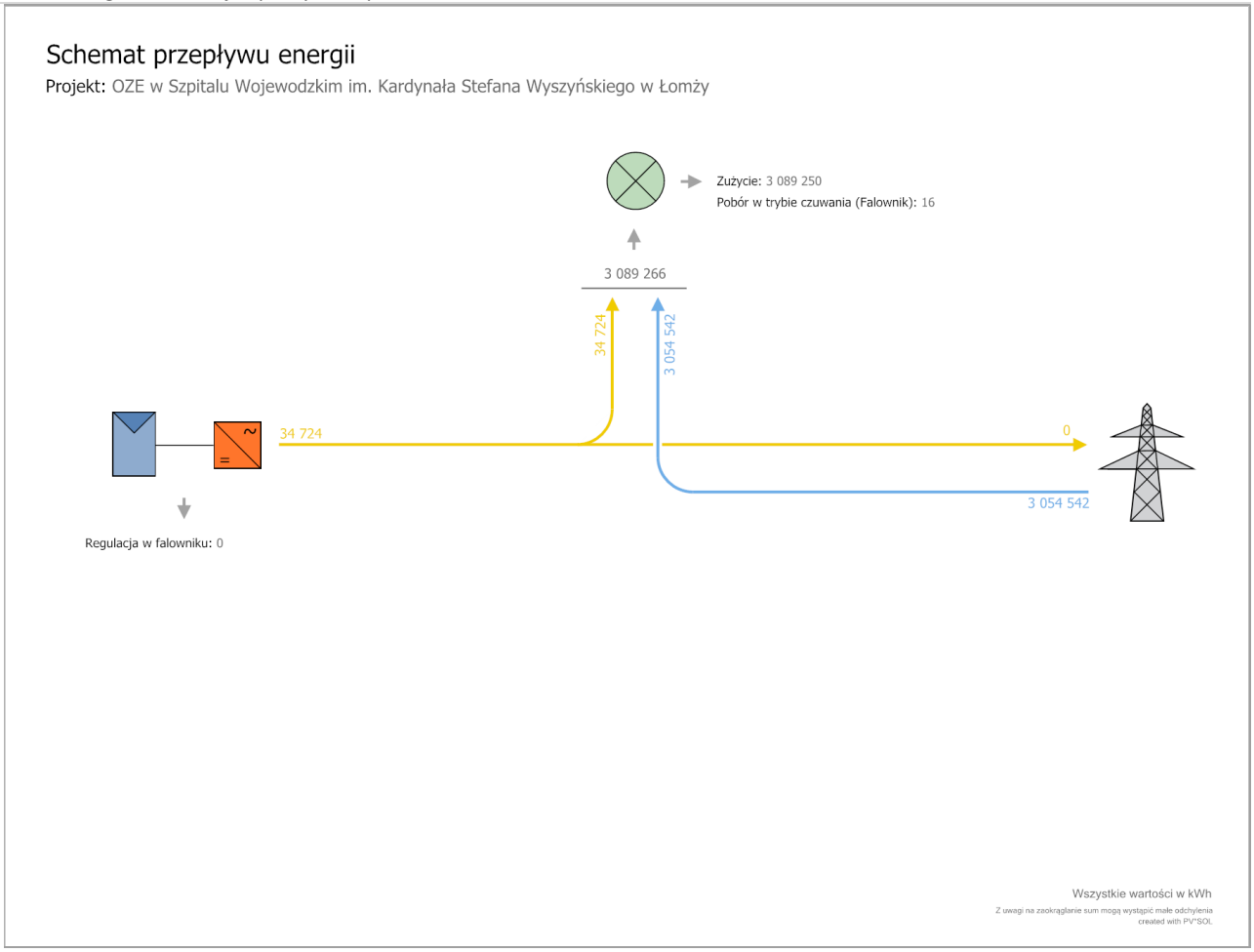
Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Wyniki symulacji

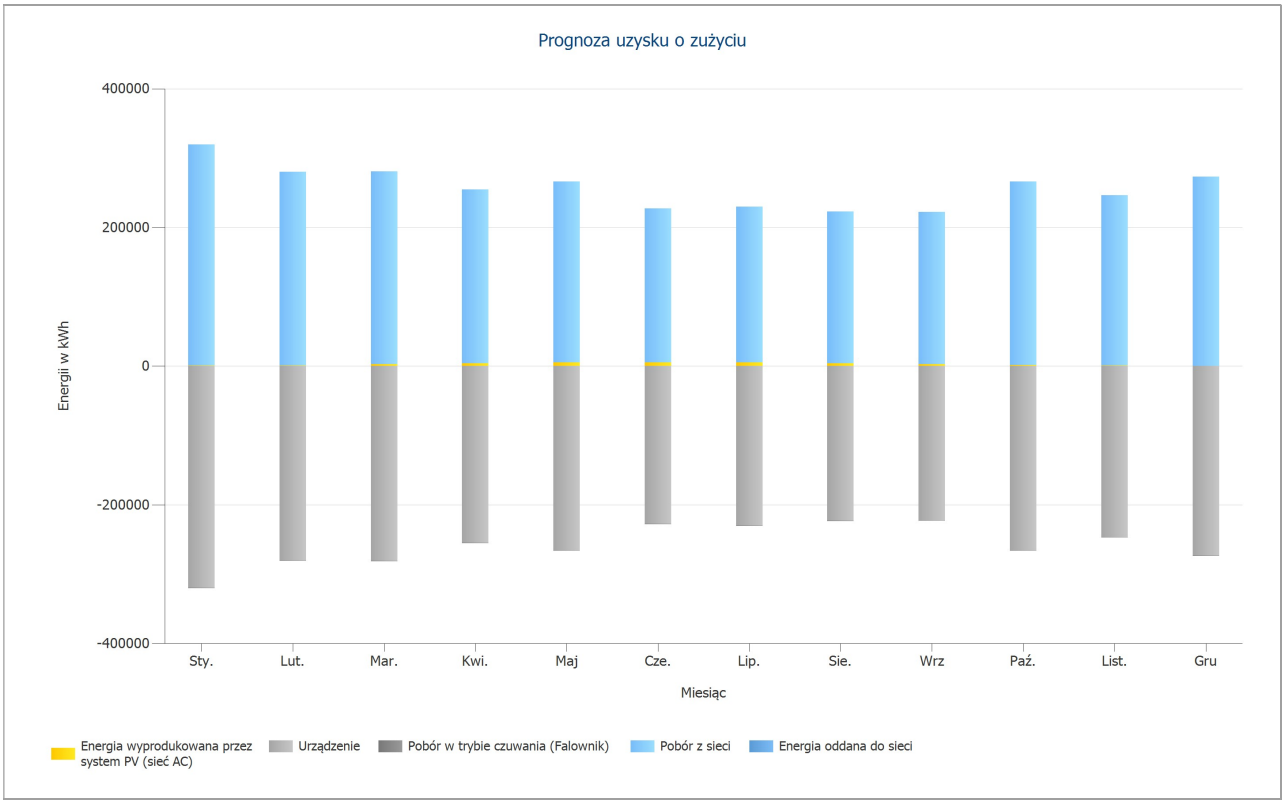
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV	
Moc generatora PV	39,7 kWp
Spec. uzysk roczny	875,09 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,8 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,0 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	34 724 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	34 724 kWh/rok
Energia oddana do sieci	0 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	100,0 %
Emisja CO_2, której dało się uniknąć:	28 196 kg / rok

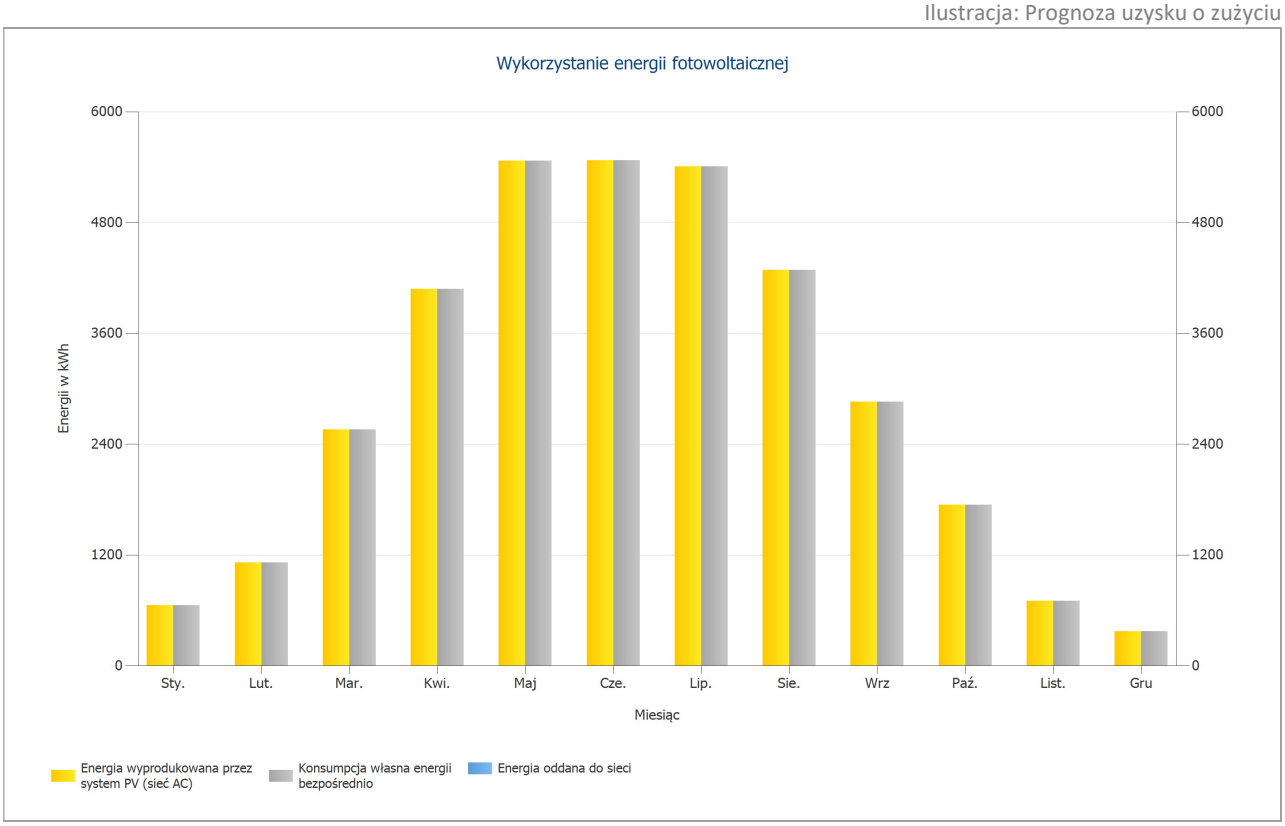
Urządzenie	
Urządzenie	3 089 250 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	16 kWh/rok
Zużycie całkowite	3 089 266 kWh/rok
pokryte przez PV	34 724 kWh/rok
pokryte przez sieć	3 054 542 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	1,1 %



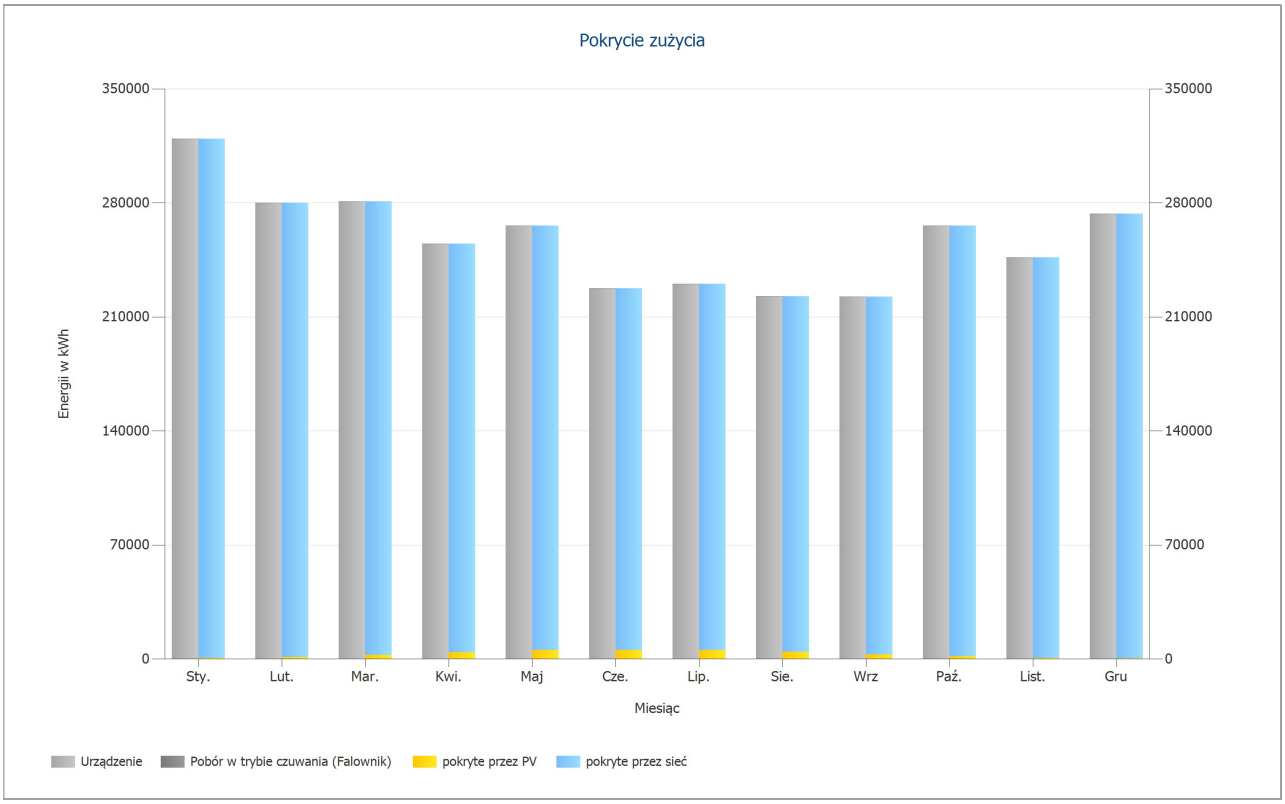
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

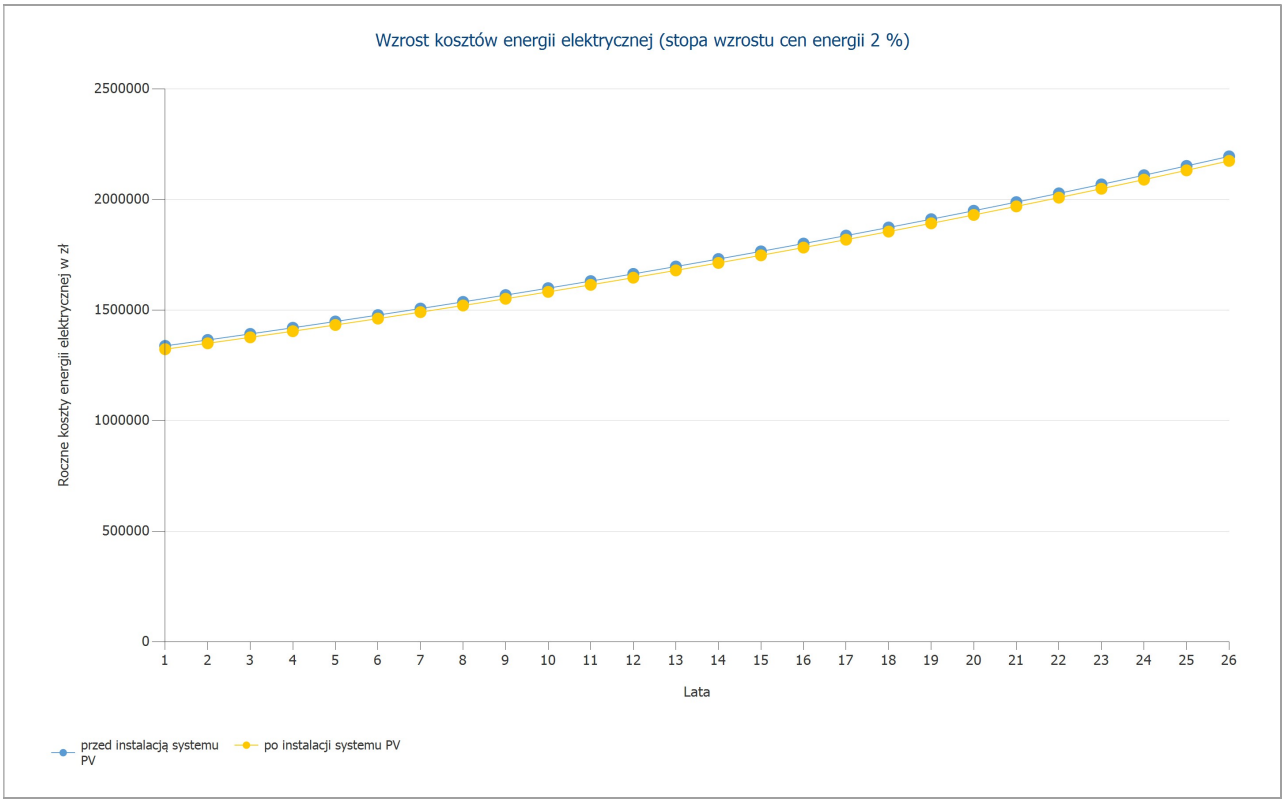
Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

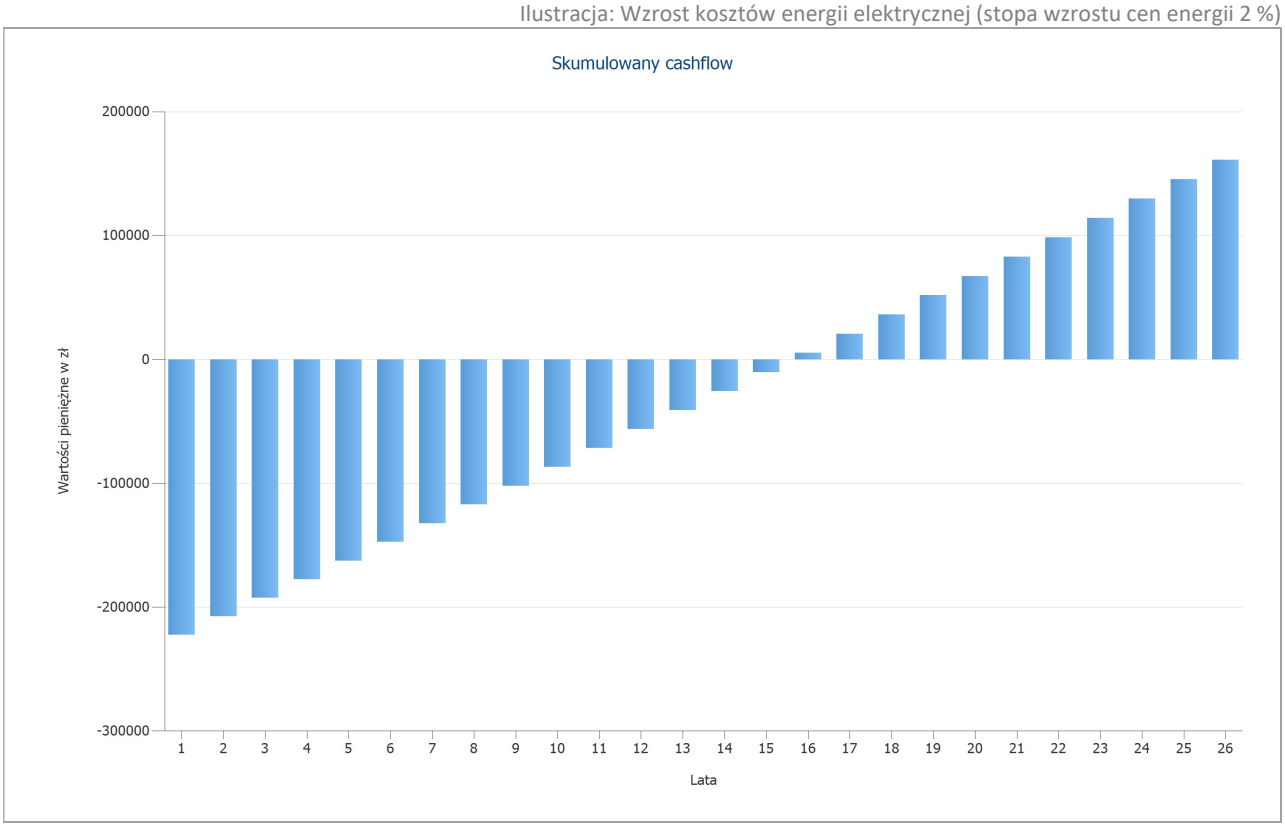
Promieniowanie globalne, poziomo	**1 036,16**	**kWh/m²**	
Odchylenie od standardowego widma	-10,36	kWh/m²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	8,15	kWh/m²	0,79 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-15,79	kWh/m²	-1,53 %
Zacienienie niezależne od modułu	0,00	kWh/m²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-57,99	kWh/m²	-5,70 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	**960,18**	**kWh/m²**	
	960,18	kWh/m²	
	x 201,73	m²	
	= 193 699,16	kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	**193 699,16**	**kWh**	
Zanieczyszczenie	0,00	kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 19,7 %)	-155 548,92	kWh	-80,30 %
Znamionowa energia PV	**38 150,24**	**kWh**	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-3,54	kWh	-0,01 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-1 314,36	kWh	-3,45 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-343,25	kWh	-0,93 %
Diody	-0,51	kWh	0,00 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-729,77	kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-3,39	kWh	-0,01 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	**35 755,41**	**kWh**	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-8,14	kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00	kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00	kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-26,92	kWh	-0,08 %
Energia PV (DC)	**35 720,35**	**kWh**	
Energia na wejściu falownika	**35 720,35**	**kWh**	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-85,33	kWh	-0,24 %
Konwersja z prądu DC na AC	-911,49	kWh	-2,56 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-15,51	kWh	-0,04 %
Straty całkowite w kablu	0,00	kWh	0,00 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	**34 708,02**	**kWh**	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	**34 723,53**	**kWh**	

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Analiza rentowności



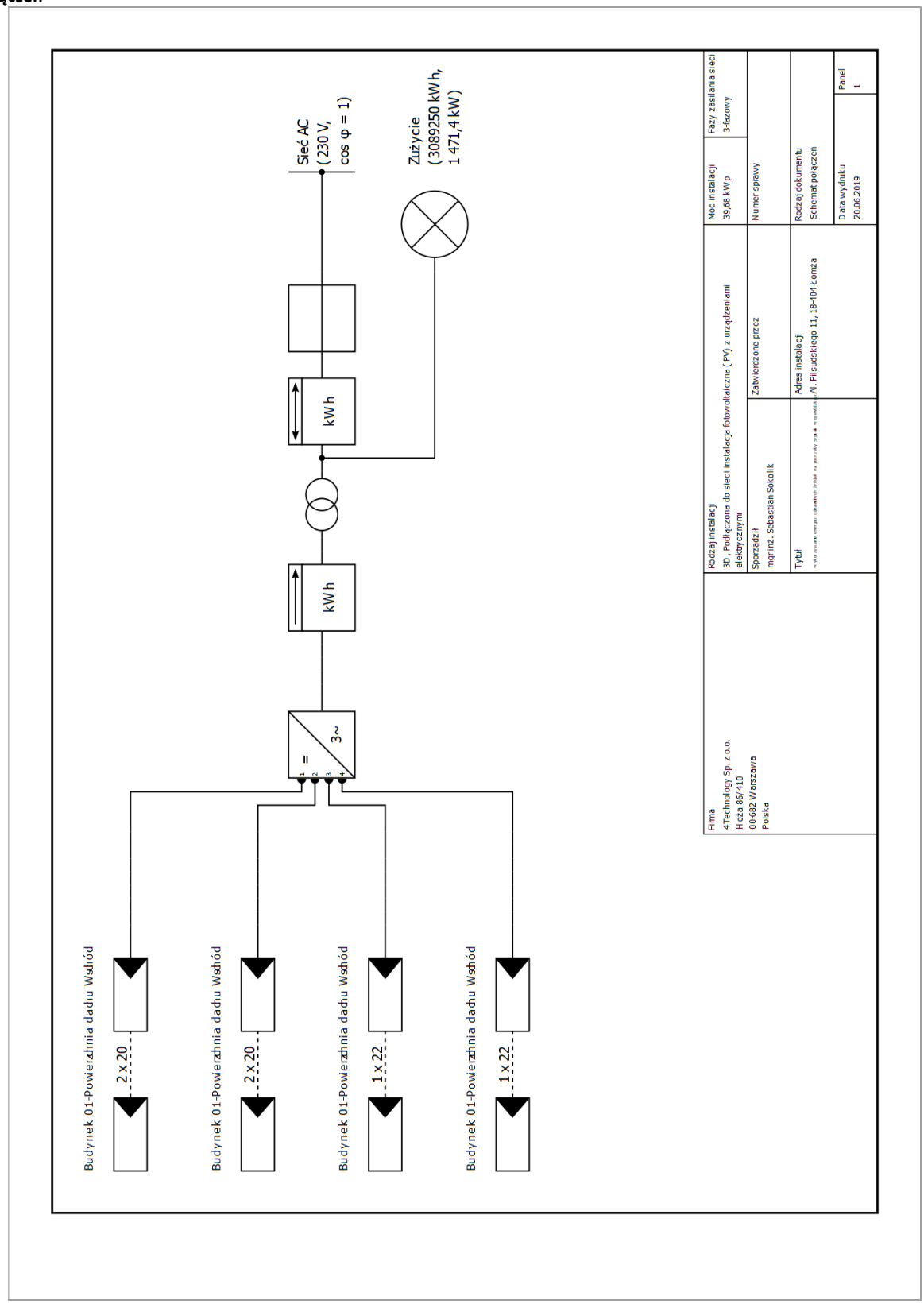
Ilustracja: Wzrost kosztów energii elektrycznej (stopa wzrostu cen energii 2 %)



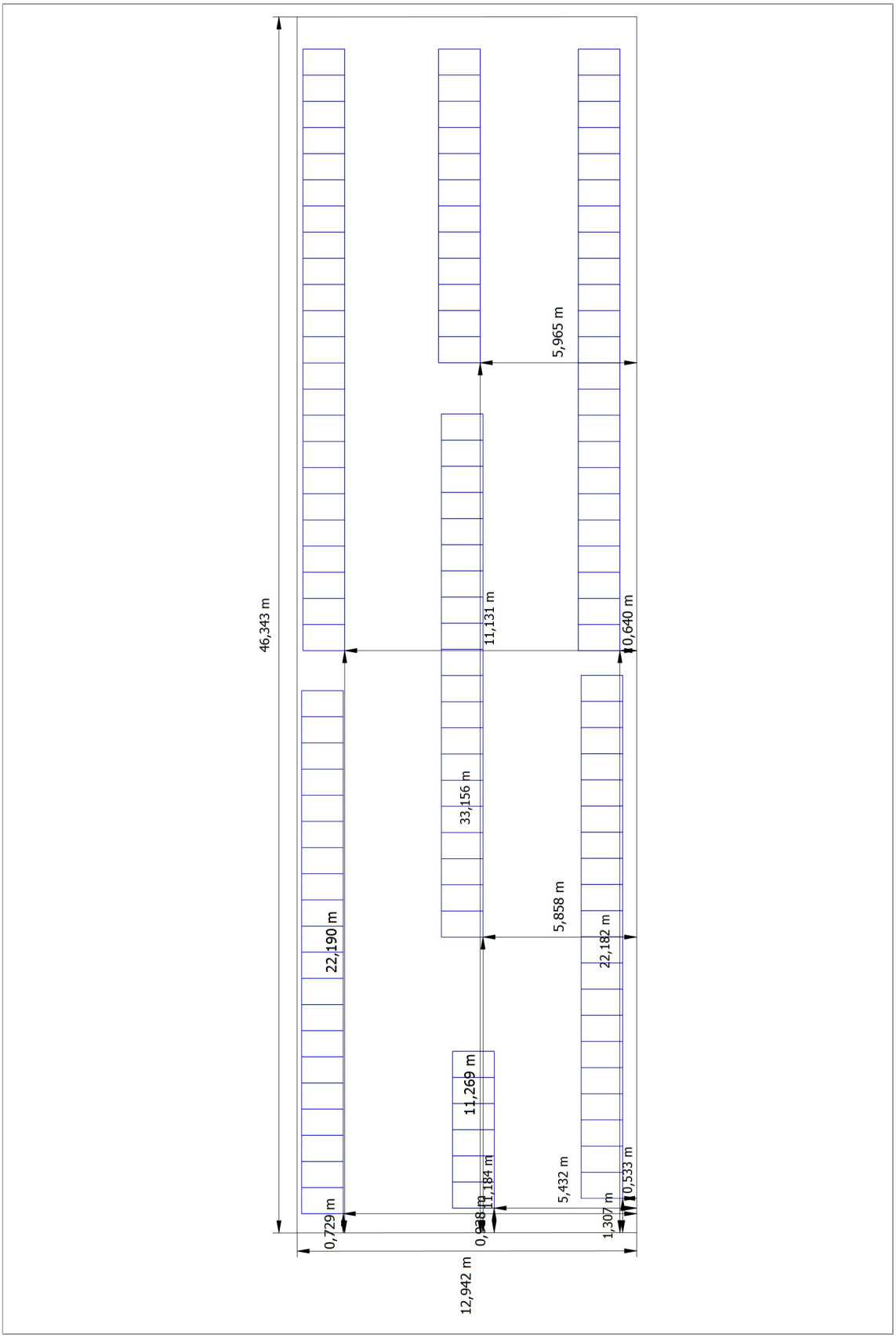
Ilustracja: Skumulowany cashflow

Plany

Schemat połączeń



Plan wymiarowy



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód

I.3. Opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Rysunek 1. Budynki Szpitala Wojewódzkiego

1.1.1 Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Należy zabezpieczyć teren budowy przed wstępem osób postronnych.

1.1.2 Kategorie obiektów budowlanych

- Budynek Kotłowni – kategoria XVIII
- Budynek Dzienny Pobyt – kategoria XI
- Budynek Warsztatów – kategoria XI
- Budynek Magazyn Intendenta – kategoria XI
- Budynek Stacji Trafo – kategoria XVIII

2. Opis przyjętych rozwiązań

3. Charakterystyka układu

Napięcie znamionowe	400V
Moc elektrowni fotowoltaicznej DC	198,4kWp

3.1. Efekt Ekologiczny

produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na poziomie min. 175,906 MWhe/rok

szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (tony równoważnika CO2): - instalacja fotowoltaiczna – min.142,84 MgCO2

3.2. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Opracowanie swoim zakresem obejmuje budowę 5 elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy 198,4 kW zainstalowanych na dachach budynku Szpitala Wojewódzkiego w Łomży wraz z ekspertyzą techniczną z obliczeniami sprawdzającymi dachu budynków na obciążenie od instalacji fotowoltaicznej . Elektrownia fotowoltaiczna będzie składać się z:

- 620 sztuk modułów fotowoltaicznych o mocy 320 W każdy
- Konstrukcji wsporczej do montażu paneli fotowoltaicznych
- 5 falowników o mocy 36kW-40kW
- Instalacji elektrycznej w wykonaniu kablowym, łączącej inwertery z główną rozdzielnicą elektryczną,
- Instalacji lan wraz z podłączeniem do istniejącego systemu wizualnego instalacji fotowoltaicznej i solarnej
- Wykonanie instalacji odgromowej budynków i połączeń wyrównawczych

4.Opis techniczny przyjętych rozwiązań

4.1. Opis instalacji fotowoltaicznej

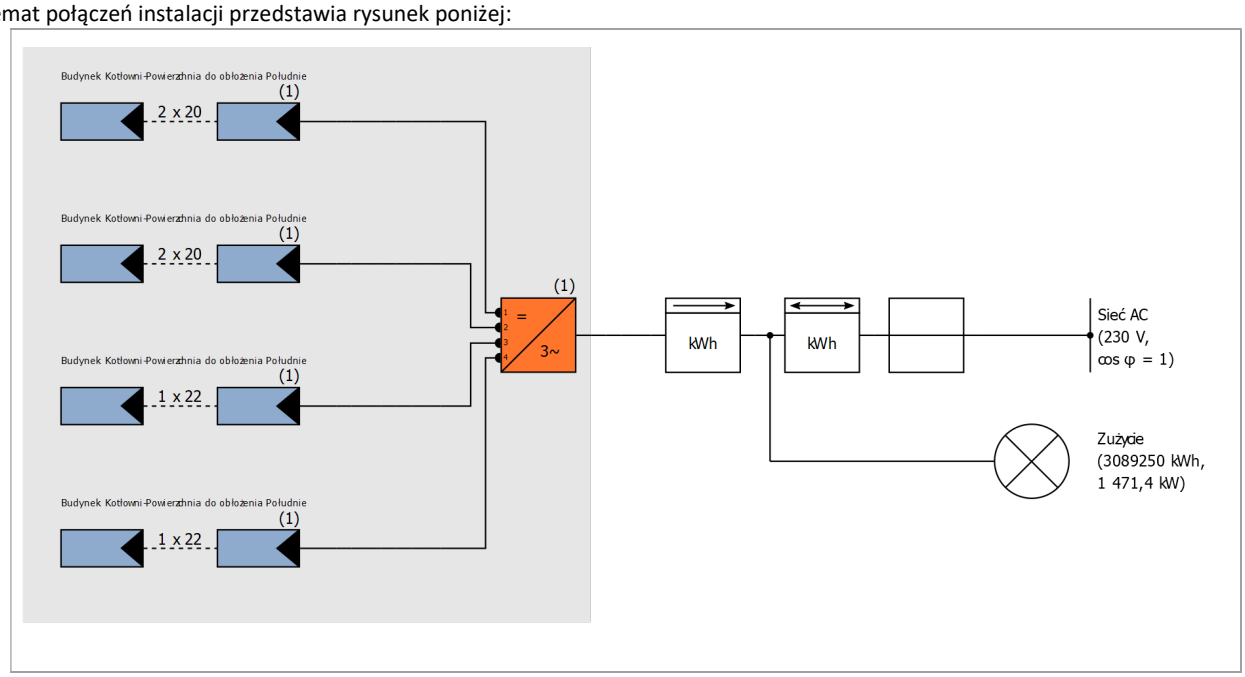
Instalacje zostaną zamontowane na 5 oddzielnych budynkach oraz wpięte w 5 oddzielnych sieci/rozdzielnic, dzięki czemu każda z instalacji będzie pracować niezależnie.
Łączna wielkość oddzielnych pięciu instalacji wynosi 198,4kWp.

4.1.1. Kotłownia

Instalacja zamontowana na budynku "Kotłownia" powinna spełniać poniże wymagania określone w tabeli:

Nazwa	**Budynek Kotłowni-Powierzchnia do obłożenia Południe**
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Moduły PV	124 szt
Orientacja	Południe 158 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Liczba falowników	1
Współczynnik wymiarowania falownika	110,2 %
Konfiguracja falownika	MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20, MPP 3: 1 x 22, MPP 4: 1 x 22

Schemat połączeń instalacji przedstawia rysunek poniżej:



Ilustracja: Schemat instalacji

4.1.2. Budynek Dzienny Pobyt "Zwierzętarnia"

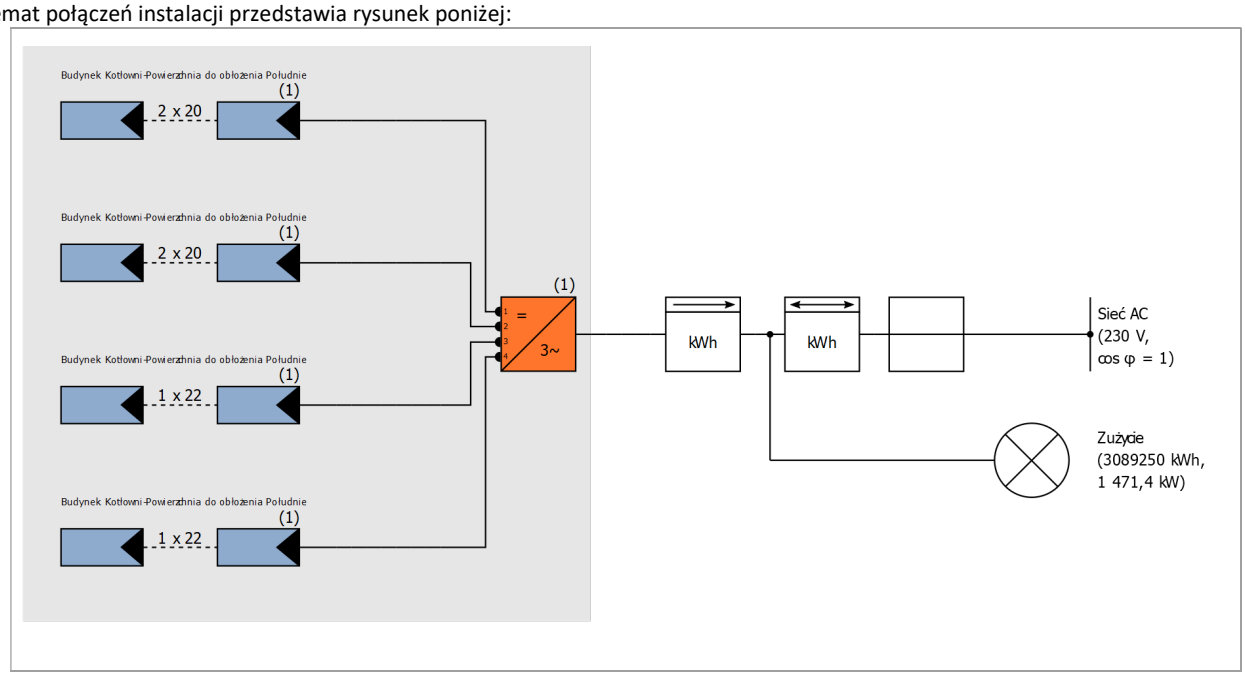
Instalacja zamontowana na budynku "Zwierzętarnia" powinna spełniać poniże wymagania określone w tabeli:

Nazwa	**Budynek „Zwierzętarnia"-Powierzchnia do obłożenia Południowy-Wschód**
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Moduły PV	124 szt
Orientacja	Południowy-Wschód 156 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Liczba falowników	1

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Współczynnik wymiarowania falownika	110,2 %
Konfiguracja falownika	MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20, MPP 3: 1 x 22, MPP 4: 1 x 22

Schemat połączeń instalacji przedstawia rysunek poniżej:

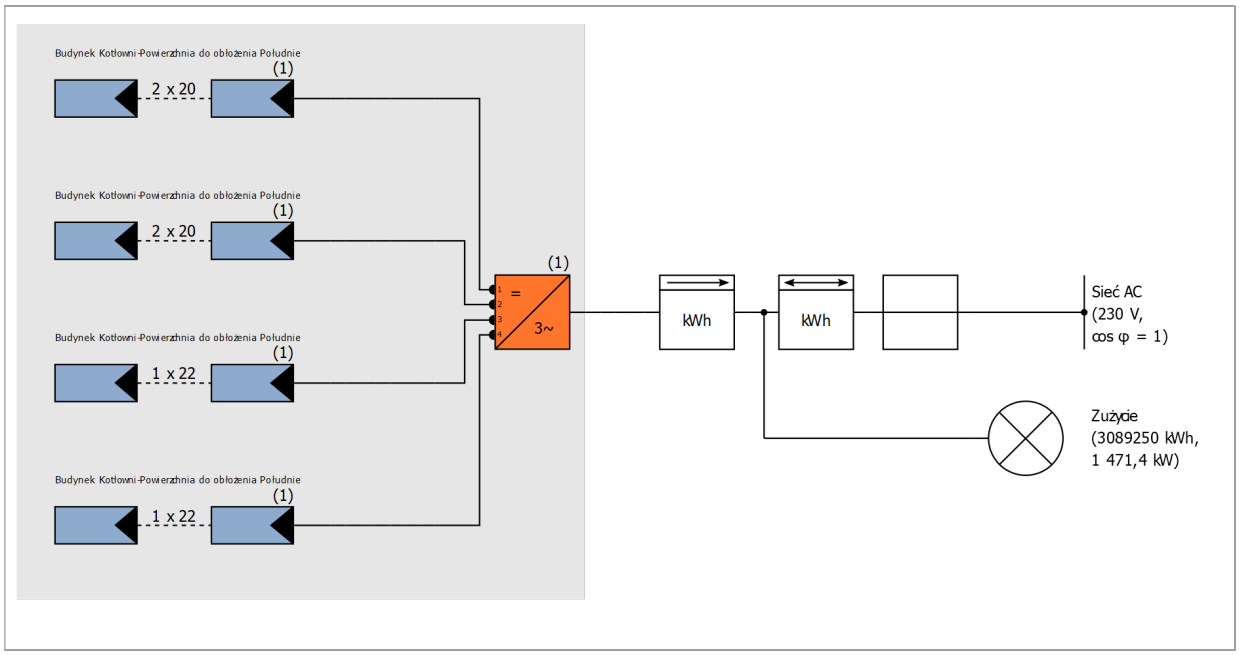


Ilustracja: Schemat instalacji

4.1.3. Budynek Warsztatów

Instalacja zamontowana na budynku "Warsztatów" powinna spełniać poniże wymagania określone w tabeli:

Nazwa	**Budynek Warsztatów-Powierzchnia do obłożenia Południe**
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Moduły PV	124 szt
Orientacja	Południe 171 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Liczba falowników	1
Współczynnik wymiarowania falownika	110,2 %
Konfiguracja falownika	MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20, MPP 3: 1 x 22, MPP 4: 1 x 22



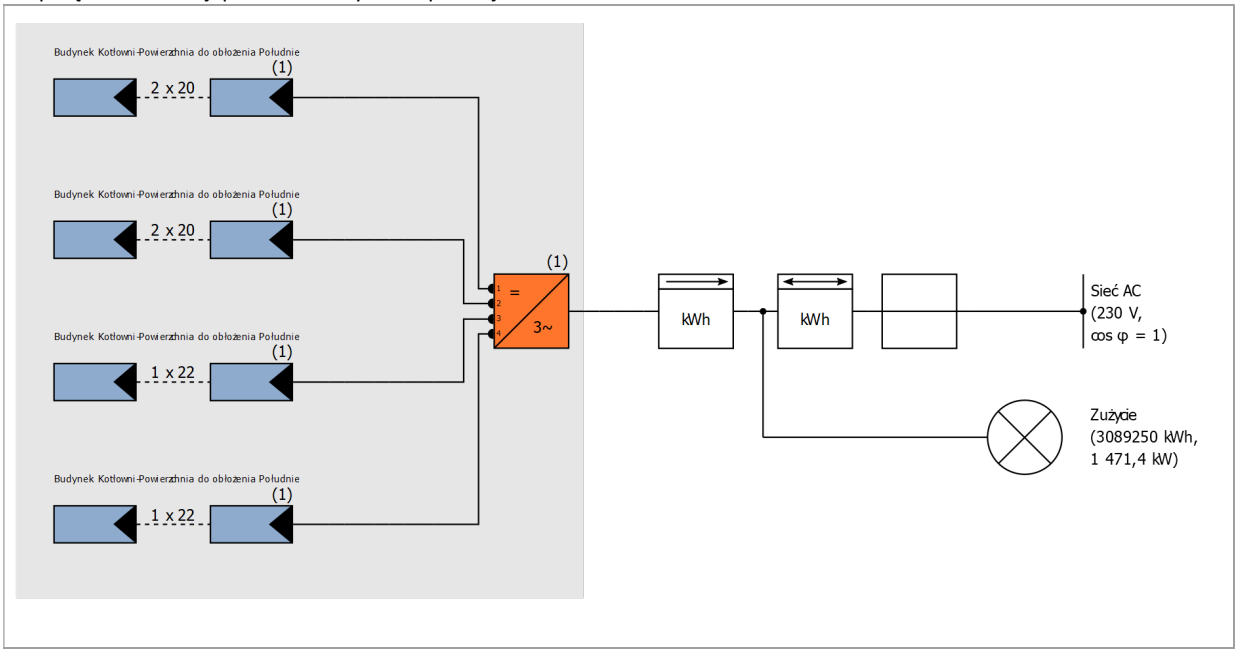
Ilustracja: Schemat instalacji

4.1.4. Budynek Magazyn Intendenta

Instalacja zamontowana na budynku “Magazyn Intendenta” powinna spełniać poniże wymagania określone w tabeli:

Nazwa	**Budynek Magazyn Intendenta-Powierzchnia do obłożenia Połu-dniowy-Zachód**
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Moduły PV	124 szt
Orientacja	Południowy-Zachód 247 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Liczba falowników	1
Współczynnik wymiarowania falownika	110,2 %
Konfiguracja falownika	MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20, MPP 3: 1 x 22, MPP 4: 1 x 22

Schemat połączeń instalacji przedstawia rysunek poniżej:



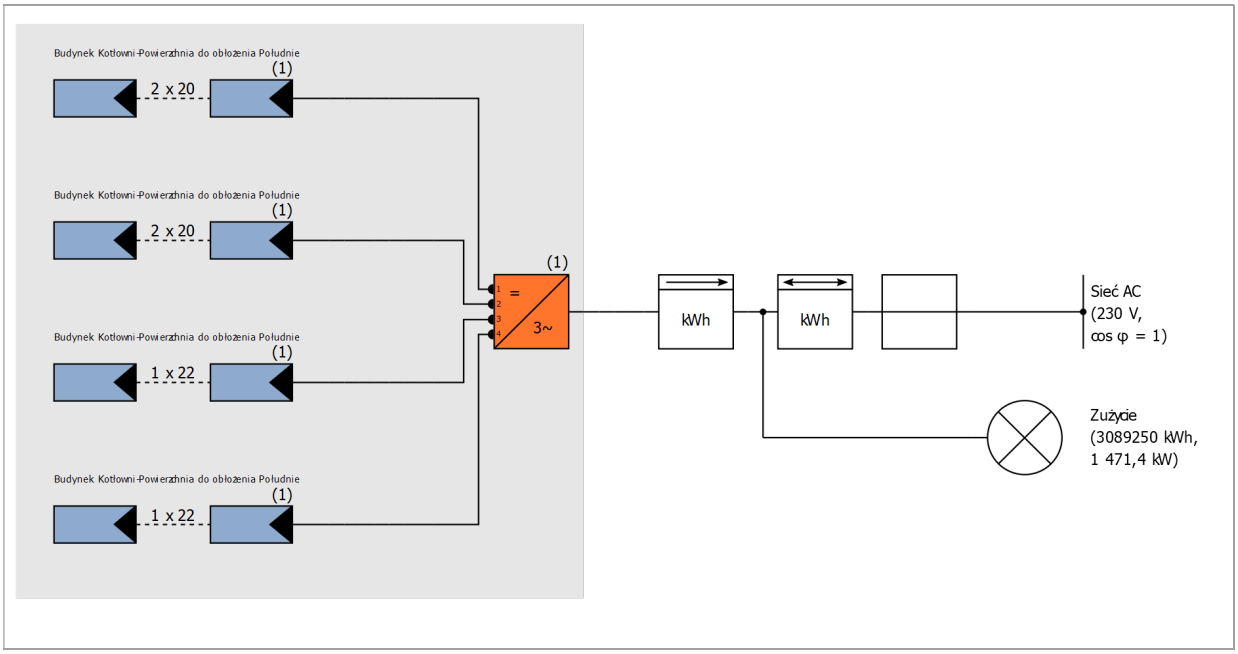
Ilustracja: Schemat instalacji

4.1.5. Budynek Stacji Trafo

Instalacja zamontowana na budynku “Stacji Trafo” powinna spełniać poniże wymagania określone w tabeli:

Nazwa	**Budynek Stacji Trafo-Powierzchnia do obłożenia Wschód**
Moc generatora PV	39,68 kWp
Powierzchnia generatora PV	201,7 m²
Moduły PV	124 szt
Orientacja	Wschód 109 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Liczba falowników	1
Współczynnik wymiarowania falownika	110,2 %
Konfiguracja falownika	MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20, MPP 3: 1 x 22, MPP 4: 1 x 22

Schemat połączeń instalacji przedstawia rysunek poniżej:



Ilustracja: Schemat instalacji

Wielkość projektowanych instalacji fotowoltaicznych została ograniczona wielkością dachów, na której będzie zainstalowana. Instalacja będzie się składała z 620 modułów monokrystalicznych o mocy 320 W każdy, 5 falowników fotowoltaicznych o mocy 36-40kW każdy. Falowniki po stronie DC i AC zostaną wyposażone w ograniczniki przepięć typu 1+2. Kable łączące moduły PV z falownikiem projektowane są jako kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych posiadających izolację ze zwiększoną odpornością na promieniowanie UV.

4.2. Opis modułów fotowoltaicznych

Do instalacji fotowoltaicznej zostały dobrane monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne **mocy 320Wp.**

Podstawowe parametry modułu fotowoltaicznego zostały podane poniżej.

Charakterystyka elektryczna	Moc minimalna modułu:	320Wp
	Typ ogniw:	Monokrystaliczne
	Wydajność/sprawność minimum:	18,9%
	Maksymalne napięcie systemu:	1000V DC
	Tolerancja mocy minimum:	-0; +4,99W
	Temperaturowy współczynnik natężenia TcI:	Od +0,07 do +0,03%/˚C
	Temperaturowy współczynnik napięcia TcV:	Od -0,24 do -0,31%/˚C
	Temperaturowy współczynnik mocy TcP:	Od 0 do -0,40%/˚C
	Minimalny prąd zwrotny:	20A

Podstawowe certyfikaty posiadane przez moduły	IEC	61215, 61730
	Odporność na sól:	Według normy 61701
	Odporność na amoniak	Według normy 62716
	Odporność na nacisk modułu	Minimum 6000Pa
	Odporność na ssanie wiatru	Minimum 2400Pa
	Flash test	Wymagany dla każdego modułu
	EL test	Wymagany dla każdego modułu

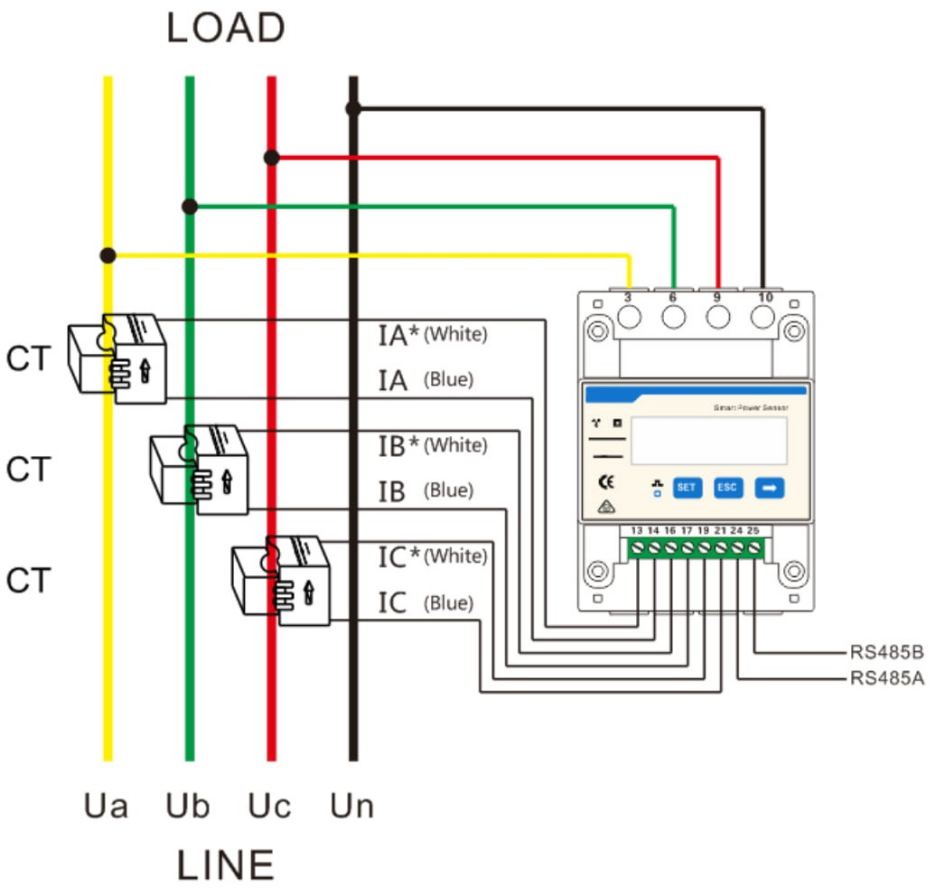
Budowa i wymiary	Maksymalna długość:	1700mm
	Maksymalna szerokość:	1020mm
	Minimalna grubość:	40mm
	Waga maksymalna:	18,5 kg
	Gniazdo przyłączeniowe minimum:	IP67
	Szkło zewnętrzne	Hartowane pokryte warstwą antyrefleksyjną z przepuszczalnością światła minimum 94% - potwierdzone oświadczeniem producenta szkła

Panele fotowoltaiczne zostaną zainstalowane na dachach pięciu budynków (zgodnie z wydrukiem z programu do projektowania instalacji fotowoltaicznej . Między grupami paneli pozostawić korytarze inspekcyjne ułatwiające oględziny i badanie instalacji oraz okresowe czyszczenie paneli. Panele na budynkach Kotłowni Warsztatów, Magazyn Intendenta, Stacji Trafo oraz Dzienny Pobyt "Zwierzętarnia" zostaną zamontowane na konstrukcji systemowej do montażu na dachu płaskim. Obliczenia wytrzymałościowe istniejącego budynku i konstrukcji wsporczych zawiera załączona Ekspertyza.

Dodatkowo panele fotowoltaiczne zostaną wyposażone zalaminowaną na trwałę pod szybą naklejkę z nazwą projektu w ramach którego zostaną zamontowane. Zapobiegnie to montażowi przestarzałych paneli oraz zapewni doskonałą funkcję antykradzieżową, gdyż nalepki spod ramy modułu nie da się usunąć.

4.3. Falowniki fotowoltaiczne

Do instalacji fotowoltaicznej zostały dobrane falowniki **o mocy 36-40kW.** Do przekształcenia napięcia stałego, produkowanego przez panele fotowoltaiczne na napięcie przemienne, odpowiednie do wykorzystania na potrzeby własne budynku, należy wykorzystać falowniki (inwertery) AC/DC. W instalacji należy zastosować konfigurację z falownikami szeregowymi, tzn. do falownika należy dołączyć kilka równoległych łańcuchów składających się z kilkunastu połączonych szeregowo paneli fotowoltaicznych. Ilość łańcuchów należy dostosować do maksymalnego prądu wejściowego strony DC falownika oraz do ilości dostępnych wejść na falowniku, natomiast ilość połączonych szeregowo paneli w łańcuchu - do parametrów napięciowych wejść po stronie DC. Falowniki muszą posiadać możliwość ograniczenia wpływu energii do sieci, lub współpracujące z nimi urządzenia, dzięki którym będzie to możliwe. Należy zamontować liczniki energii, które będą wpięte w każdą zasilaną faze, oraz będą monitorować bierzące zużycie oraz produkcję, co pozwoli na ograniczenie produkcji w przypadku gdy zużycie będzie od niej mniejsze.



Rysunek 2. Podłączenie licznika ograniczającego wpływ energii do sieci

Podstawowe parametry inwertera min **36 kW** zostały podane poniżej.	
Znamionowa moc wyjściowa	36 000 W
Moc max AC:	40 000 VA
Sprawność europejska:	98,6%
Sprawność Max:	98,8%
Stopień szczelności:	IP 65
MPPT:	4 wejścia MPPT, 8 wejść DC
Gwarancja:	5 lat
Wbudowane zabezpieczenia:	Zintegrowany rozłącznik DC,. Zintegrowana ochrona przepięciowa AC i DC typ 2,
System chłodzenia:	Konwekcyjny

4.4. Konstrukcja wsporcza

Przy montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach szpitala należy wykorzystać system montażowy do mocowania modułów na dachach płaskich. System powinien umożliwiać uzyskanie pożądanego kata nachylenia modułów. Konstrukcja powinna być tak rozplanowana aby nie powodować zacienienia na modułach., gdyż należy pamiętać iż antena czy komin może powodować zacienienie. Konstrukcja powinna być konstrukcją systemową umożliwiającą montowanie modułów w dowolnej konfiguracji, mającej na celu optymalne wykorzystanie powierzchni dachu. Konstrukcja montażowa powinna spełniać poniższe normy:

Norma	***Tytuł normy***
PN-EN 1090-1+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 1090-3:2008	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 3: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych
PN-EN 1090-2+A1:2012	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
EN ISO 4063	Proces spawalniczy
EN ISO 3834-4	Wymagania jakości dotyczące spawania
PN-EN ISO 3506-1	Własności mechniczne śruv ze stali odpornej na korozję

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Konstrukcja powinna być zamocowana do dachu śrubami dwugwintowymi lub kotwami chemicznymi. Należy stosować konstrukcje aluminiowe ze względu na ograniczenie obciążenia dachu.

4.4.1. Monitoring instalacji

W celu monitorowania pracy inwerterów i ilości wytwarzanej energii elektrycznej urządzenia te wyposażone będą w moduł komunikacyjny umożliwiający transmisję danych do serwera monitoringu poprzez komunikację w standardzie RS485. Serwer monitoringu umożliwi wizualizację i archiwizację danych pobranych z inwerterów.
Podstawowe parametry podlegające monitorowaniu:

- Moc inwerterów
- Napięcia i prądy wejść i wyjść inwerterów
- Monitoring podstawowych parametrów pracy inwerterów.

System monitoringu instalacji zostanie połączony z systemem monitoringu istniejącej instalacji fotowoltaicznej Indusoft Web Studiu V7.1 który zlokalizowany jest w pomieszczeniu centralnego system nadzoru CSW, Pawilon B.

W celu podłączenia do istniejącego monitoring połącznie należy zrealizować na pomocą światłowodów i wpiąć się do istniejącej infrastruktury zgodnie z rysunkami w dokumentacji projektowej .

4.4.2. Linie kablowe DC

Połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej po stronie stałoprądowej (DC) czyli m.in. połączenia pomiędzy panelami fotowoltaicznymi oraz połączenia paneli z falownikami, wykonać za pomocą kabli dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Przekrój kabli dobrać do warunków pracy ze zwróceniem szczególnej uwagi na obciążalność prądową, napięcie pracy, spadki napięcia oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Do połączeń modułów fotowoltaicznych z falownikiem należy użyć kabli solarnych 4mm2 oraz złączek MC4. Kable DC na poszczególnych konstrukcjach wsporczych należy prowadzić blisko siebie (biegun „+" i „-") w celu uniknięcia tworzenia pętli. Kable mocować do konstrukcji wsporczych paneli fotowoltaicznych lub prowadzić w rurkach instalacyjnych i korytkach kablowych. W miejscach narażonych na oddziaływanie czynników atmosferycznych, stosować materiały o odpowiednich parametrach i właściwościach. Kable układać w ten sposób, by unikać powstawania rozległych pętli indukcyjnych mogących skutkować powstawaniem niebezpiecznych napięć w instalacji. Kable DC łączyć ze sobą oraz z urządzeniami z wykorzystaniem standardowych konektorów np. typu MC4.

Przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe zabezpieczyć barierami (uszczelnieniami) o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej przegrody. Przejścia kabli przez dach zabezpieczyć przed możliwością przenikania wody.

4.4.3. Linie kablowe AC

Połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej po stronie przemiennoprądowej (AC) wykonać za pomocą kabli dla instalacji prądu przemiennego o napięciu znamionowym 230/400 V. Instalację prądu przemiennego wykonać w układzie sieci TN-S. Przekrój kabli został dobrany do warunków pracy ze zwróceniem szczególnej uwagi na obciążalność prądową, napięcie pracy, spadki napięcia oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Przekroje oraz obliczenia grubości kabli zostały dołączone do projektu (załącznik nr 16.7)

Kable prowadzić w rurkach instalacyjnych i korytkach kablowych. W miejscach narażonych na oddziaływanie czynników atmosferycznych, stosować materiały o odpowiednich parametrach i właściwościach. Przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe zabezpieczyć barierami (uszczelnieniami) o odporności ogniowej odpowiedniej dla danej przegrody.

4.4.4. Rozdzielnice

W pobliżu falowników po stronie przemiennoprądowej, zamontować rozdzielnice wyposażone w wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe oraz ochronniki przeciwprzepięciowe. Z rozdzielnic tych energia zostanie wprowadzona do instalacji wewnętrznej obiektu która zostanie połączona z istniejącą główną rozdzielnicą budynkową. Należy dostosować ją do nowych warunków pracy. Parametry rozdzielnic oraz aparatów należy wykonać według załączonej dokumentacji. Instalacja PV zostanie automatycznie rozłączona, gdy wykryje zanik sieci elektrycznej, więc z uwagi na charakter instalacji nie przewiduje się rozbudowy rozdzielni o dodatkowe urządzenia realizujące tę funkcję. Dodatkowo załącznik numer 17 przedstawia blok rozdzielczy, który należy zainstalować w pomieszczeniu rozdzielni w celu możliwości przepięcia zasilania pomiędzy transformatorami.

4.4.5. Instalacja odgromowa, uziemienia i połączeń wyrównawczych

Na dachach budynku przewidziano wykonanie instalacji odgromowej. Zgodnie z normą PN-EN 62305-3-2009 dla obiektu przyjęto drugą klasę instalacji odgromowej. Strefy ochronne zostały wyznaczone przy pomocy metody kąta ochronnego. Instalację odgromową zaprojektowano w oparciu o maszty odgromowe do ochrony urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz paneli fotowoltaicznych. Zwody odprowadzające należy wymienić na nowe. Wykonać je z drutu stalowego ocynkowanego FeZn fi=8mm2. Drut odgromowy należy mocować wykorzystując uchwyty systemowe. Drut odgromowy połączyć z istniejącą instalacją uziomową poprzez złącza krzyżowe typu drut – drut.. Istniejącą instalację odgromową należy wymienić stosując drut stalowy ocynkowany co najmniej fi=8mm2

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Wszystkie konstrukcje metalowe, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się napięcia na tych elementach projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy uziemić i połączyć połączeniami wyrównawczymi. Budynek posiada zewnętrzną instalację odgromową. Jednak ze względu na planowaną inwestycję niezbędne jest wykonanie nowej instalacji odgromowej. Zgodnie z obowiązującymi zasadami ochrony oraz ogólnie przyjętymi wytycznymi branżowymi, jako ochronę odgromową przyjmuje się maszty rozmieszczone w taki sposób, aby strefa ochronna obejmowała cały obiekt. Maszty należy połączyć ze sobą drutem odgromowym. Instalacja odgromowa zostanie zamontowana na dachu budynku zgodnie z obowiązującymi normami. Instalacja składać się będzie ze zwodów pionowych i poziomych, przewodów odprowadzających. Zwody pionowe i poziome wykonane są z drutów ze stali ocynkowanej. Zwody poziome zostaną zamontowane wzdłuż kalenicy a także na krawędzi dachu. Zwody pionowe - maszty odgromowe zostaną rozstawione w taki sposób by chroniły całą powierzchnię dachu oraz elementy znajdujące się na jego powierzchni. Są to między innymi: konstrukcje wsporcze, panele, kominy, wentylatory itp. Załączniki do dokumentacji projektowej przedstawiają rozmieszczenie masztów odgromowych. Za pomocą przewodów odprowadzających wykonanych z taśmy stalowej lub stali ocynkowanej należy połączyć ze sobą zwody i uziomy. Takie elementy można montować zarówno 2 cm od ściany elewacji budynku, wzdłuż rynny jak i pod elewacją stosując rury ochronne przeznaczone do prowadzenia instalacji odgromowej. Pamiętając o połączeniu przewodu odprowadzającego z uziomem za pomocą zacisku probierczego, dodatkowo zabezpieczając go w puszcze pobierczej (kontrolno-pomiarowej). Przewodów zabezpieczających nie powinno się montować w odległości mniejszej niż 2 m od wejścia do budynku ze względów bezpieczeństwa osób znajdujących się w pobliżu wyjścia.

4.4.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalację fotowoltaiczną należy chronić przeciw przepięciami, zwłaszcza przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi. W tym celu instalację należy wyposażyć w ograniczniki przepięć strony DC i AC. Dodatkowo przewody instalacji należy układać w taki sposób, by unikać rozległych pętli indukcyjnych, w których mogą się indukować niebezpieczne dla instalacji napięcia.

4.4.7. Ochrona przeciwporażeniowa

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej oprócz ochrony podstawowej, którą spełniają obudowy i izolacja zastosowanych urządzeń, kabli i osprzętu, zastosowano ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim, polegającą na samoczynnym wyłączeniu spod napięcia. Dodatkową ochroną przeciwporażeniową należy objąć stalową konstrukcję wsporczą. Wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcjami wsporczymi w poszczególnych rzędach. Wartość uziemienia powinna być mniejsza niż 10Ω. Po wykonaniu instalacji działanie ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić wykonując pomiary elektryczne a wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych wykonawcy przez wykwalifikowana osobę.

4.4.8. Elementy sytemu łączności

W budynku warsztatu i budynku gdzie zlokalizowana jest rozdzielnica PZO-S1 należy zamontować szafę przeznaczoną dla przełącznic światłowodowych, o wymiarach 600x600 mm, wysokości 42U. Miejsce posadowienia szafy typu SZB-IT (prod. np. ZPAS) wskazano na rysunku przedstawiającym trasy kalbi światłowodowych.
Szafa wyposażona będzie w:

- przełącznice panelowe 19” 72xE2000/APC dla zakończeń linii światłowodowych jednomodowych – 2 kpl.,
- przełącznicę panelową 19” 24xE2000/APC dla zakończenia kabla światłowodowego jednomodowego – 1 kpl.,
- przełącznicę panelową 19” 24xSC/PC dla zakończenia kabla światłowodowego wielomodowego – 1 kpl.,
- przełącznicę panelową 19” 12xE2000/APC dla zakończenia kabla światłowodowego jednomodowego – 1 kpl.,

UPS w rozmiarze 1U z kartą SMTP – 1 kpl.
Przełącznice powinny być w wykonaniu szczelnym – zabezpieczone przed dostępem gryzoni. Pod przełącznicami zamontować szuflady zapasu dla gromadzenia nadmiaru patchcordów. Dodatkowo w szafie przewidziano montaż elektronicznego odstraszacza gryzoni.
Miejsce montażu wyposażenia w szafie przedstawia rysunek elewacji szaf łączności.
Konstrukcję szafy należy uziemić łącząc przewodem LgYżo 25mm2 szafową szynę uziemień z szyną połączeń wyrównawczych w rozdzielnicy głównej budynku. Wszystkie części metalowe montowane w szafie połączyć przewodem LgYżo 4 z szafową szyną uziemień.
Ponadto w miejscach oznaczonych na mapie należy zamontować szafki zapasu kabla typu 144J SZK 500x500x200 szt.8 oraz naścienne szafki rozdzielacze z możliwością mufowania światłowodu szt.4.

4.4.9. Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Niezbędne jest wyposażenie instalacji w wyłącznik ppoż. o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego .W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcję gaśniczą następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC .Napięcie AC w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera będzie utrzymywane .

5. Normy i przepisy

Instalacje należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz normami i przepisami wynikającymi z Warunków Technicznych Prawa Budowlanego.

Projektowany sprzęt oraz zasady działania instalacji powinny być zgodne z międzynarodowymi przepisami i normami IEC.

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży ” jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Wszystkie urządzenia muszą być opatrzone znakiem CE i być zgodne z przepisami europejskimi dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej.

II.INSTALACJA POMPY CIEPŁA w punkcie pracy A7W45 wg EN 14511 - 217 Min. kW.- PAKIET NR 2

I.I. Opis projektowanej instalacji pompy ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej

1.1.1. Przedmiot, zakres inwestycji i kolejność realizacji:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie instalacji pompy ciepła powietrze/woda do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, o wydajności w punkcie pracy A7W45 wg EN 14511 - 217 Min. kW.

Kolejność wykonania robót:

- wykonanie płyty fundamentowej do posadowienia pompy ciepła,
- wykonanie instalacji przygotowania c.w.u.,
- wcięcie do istn. instalacji w kotłowni,
-wykonanie instalacji elektrycznej i automatyki
-wykonanie odprowadzenia kondensatu do istniejącej studzienki schładzającej
-podłączenie instalacji do istniejącego systemu monitoringu Indusoft Web Studiu V7.1 (istniejący system monitoringu instalacji fotowoltaicznej i instalacji solarnej) który zlokalizowany jest w pomieszczeniu centralnego system nadzoru CSW, Pawilon B.

- uporządkowanie i doprowadzenie terenu budowy do należytego stanu.

1.1.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu (działki) w miejscu lokalizacji inwestycji:

- istn. nawierzchnia drogi wewnętrznej: „trylinka”
- istn. nawierzchnia posesji w miejscu lokalizacji pompy ciepła: gruntowa/trawnik,
- istn. rurociągi doziemne instalacji solarnej,
- istn. rurociąg gazowy PE,
- istn. kable energetyczne eN,

Stan istniejący akceptuje się w całości do wykorzystania. Nie zachodzi potrzeba wyburzeń kubaturowych oraz wycinki drzew. Nie narusza się prawa interesu osób trzecich (fizycznych).

1.1.3. Zestawienie danych podłoża gruntowego.

Nie dotyczy. Projekt nie przewiduje wykopów, posadowienie pompy ciepła przewidziano na płycie fundamentowej na poziomie terenu.

1.1.4. Projektowane zagospodarowanie terenu (działki).

Istniejące zagospodarowanie terenu (działki) uzupełnia się o proj. urządzenie pompę ciepła powietrze/woda wraz z rurociągami prowadzonymi nad terenem na wspornikach 0,5m do istniejącego budynku kotłowni. Do celów budowy wykorzystać istn. drogi i dojazdy.

1.1.5. Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu pod projektowane przedsięwzięcie dla potrzeb instalacji:

– na posesji ok. 14,0m2 nawierzchni gruntowej.

1.2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA:

1.2.1 Opis ogólny

a) stan istniejący

Kotłownia jest budynkiem wolnostojącym, znajdującym się w odległości ok. 180m od głównego budynku szpitala. Budynek w technologii murowanej, składający się z części 2-kondygnacyjnej i 4-kondygnacyjnej. Pierwotnie wyposażona była w 4szt. kotły parowe opalane węglem.

Obecnie kotłownia wyposażona jest w 4szt. kotły opalane gazem ziemnym, z czego 2szt. to kotły parowe i 2szt. to kotły wodne.

Ponadto do przygotowania ciepłej wody wykorzystywany jest zespół wymiennikowy z zasobnikiem c.w. zasilany ze sprzęgła hydraulicznego w okresie grzewczym a poza sezonem grzewczym wykorzystywany jest wymiennik JAD para-woda i inny zasobnik o pojemności 4,1 m3 .

Dodatkowo do wstępnego podgrzewu c.w.u. wykorzystywana jest instalacja kolektorów słonecznych wykonana w latach 2014/2015.

Stan istniejący wyposażenia kotłowni przyjmuje się bez zmian do dalszej eksploatacji.

b) stan projektowany

Projektuje się dodatkowy zasobnik c.w.u. ładowany z proj. wymiennika ciepła zasilanego przez proj. pompę ciepła powietrze/woda. Ciepła woda z proj. zasobnika w zależności od temperatury kierowana będzie do istn. instalacji c.w.u. lub do istn. urządzeń grzewczych c.w.u.

1.2.2. Pompa ciepła

Pompa ciepła powietrze-woda w zabudowie kompaktowej do ustawienia na zewnątrz.

Wykonanie dwustopniowe (dwusprężarkowe) z podziałem mocy 50/50% i dwoma niezależnymi obiegami chłodniczymi. Wyposażona w elektroniczne zawory rozprężne zapewniające optymalizację parametrów w każdym punkcie pracy i permanentny nadzór nad obiegami chłodniczymi.

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

Geometria sprężarek dostosowaną do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki. Całkowicie bezobsługowe wykonanie hermetyczne. Przy awarii jednej sprężarki możliwość dalszej pracy urządzenia z wydajnością 50%.

Czynnik chłodniczy R 410A lub inny równoważny umożliwiający osiąganie temperatur na zasilaniu do 62°C.

Pompa ciepła umożliwiająca pracę w trybie ogrzewania lub produkcji c.w.u. lub chłodzenia AC, opcjonalnie wyposażona w system odzysku ciepła z chłodzenia (DWS). Możliwość zabudowy pomp obiegowych.

Konstrukcja ramowa spawana przejmująca drgania układu. Konstrukcja ramy umożliwia łatwe manewrowanie urządzeniem za pomocą wózka widłowego lub paletowego. Opcjonalna obudowa dźwiękochłonna.

Elektroniczny system startowy redukujący prąd rozruchowy. System startowy z automatyką włączającą redukuje zużycie energii w trybie gotowości. Cyfrowy system diagnostyczny wykrywający usterki zasilania elektrycznego. Sterowanie prawidłową pracą instalacji będą zapewniać sterowniki będące na wyposażeniu pompy ciepła.

W zakresie dostawy cyfrowy regulator zabudowany w pompie ciepła, z regulacją temperatury w zasobniku c.w.u. oraz ciepła /chłodu. Funkcje dołączania zewnętrznego źródła ciepła.

Z układem diagnostycznym oraz wyprowadzeniem sygnału awarii. Przystosowany do zdalnego nadzoru i sterowania w standardzie Modbus.

Pompa ciepła zbudowana zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi. Zgodność z CE zadeklarowana. Zdwojone zabezpieczenie obiegu chłodniczego zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dla urządzeń ciśnieniowych.

1.2.3. Płyta fundamentowa

Pompę ciepła zaprojektowano na zewnątrz budynku kotłowni w odl. 2,0m od ściany, prostopadle.

Do posadowienia pompy ciepła przewidziano żelbetową płytę fundamentową 5,0x1,60x0,30m.

Płytę wykonać z betonu B25 (C20/25), zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1-Projektowanie konstrukcji z betonu oraz z normą PN-EN 13369-Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

Wysokość płyty względem terenu powinna wynosić ok. 30 cm. Należy wykonać zbrojenie krzyżowe płyty z prętów Ø10mm – stal A-1(St3sX) w rozstawieniu co 200 mm. Powierzchnię płyty oraz jej obwód należy uszczelnić izolacją przeciwwodną. Strukturę płyty fundamentowej przedstawiono w części graficznej (Rys.7).

1.2.4. Orurowanie

- Instalację czynnika grzewczego na zewnątrz budynku wykonać z rur stalowych izolowanych okładziną z wełny mineralnej gr.5cm lub preizolowanych, w płaszczu z bl.stal.ocynkowanej.
- Instalację czynnika grzewczego wewnątrz budynku (obieg pompa ciepła - bufor ciepła – wymiennik c.w.u.) wykonać np. z rur czarnych stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Armatura łączona na gwint lub kołnierzowa.
- Instalację wody wodociągowej zimnej i ciepłej wykonać z rur stalowych INOX

1.2.5. Armatura i urządzenia instalacyjne

- **Czynnik roboczy** pompy ciepła: roztwór glikolu propylenowego 30%
- **Zawory mieszające trójdrogowe**: wykonane z żeliwa, z dopuszczeniem do pracy z glikolem propylenowym 30 %, samouszczelniający, Ciśnienie max. 0,3 i 0,6 MPa, współpraca z siłownikami elektrycznymi wyposażonymi w sprężynę powrotną.

- **Armatura:** do gorącej wody, PN10, połączenia gwintowane lub kołnierzowe.

- **Manometry i termometry:** manometry o zakresie do 0,6 MPa i termometry tarczowe do 120˚C

- **Izolacje termiczne:** Stosować izolacje ciepłochronne o wymaganej grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. wg poniższego zestawienia:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)*1)*
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku*2)*	50 % wymagań z poz. 1-4
7	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku*2)*	100 % wymagań z poz. 1-4

UWAGA:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

3) na zewnątrz budynku izolację zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych i uszkodzeniami mechanicznymi (np. płaszcz z bl.stal.ocynk.).

- **Wymiennik płytowy c.w.u.:** lutowany, przeciwprądowy, z dopuszczeniem do pracy z glikolem propylenowym 30%

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

- **Pompy obiegowe:** elektroniczne, z dopuszczeniem do pracy z glikolem propylenowym 30%, zasilanie 230V, dop.ciśn. 10bar, temp.maks.robocza 95 ^{0}C Sterowanie pompa przez automatykę węzła.

- **Bufor ciepła:** Konstrukcja stalowa spawana z izolacją cieplną PU 2 x 50 mm. Ciśnienie max. 0,3 MPa, Temp. max. 90 °C.

- **Zasobnik c.w.u.:** Konstrukcja stalowa spawana, pionowy, dop.ciśn.6bar, emaliowany, z ochronną anodą magnezową. Wyposażony w dedykowaną izolację termiczną

1.2.6. Wykonanie instalacji

Mocowanie przewodów za pomocą elementów systemowych do elementów konstrukcji budynku. Rozmieszczenie uchwytów mocujących wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi, wytycznymi producenta oraz sztuką budowlaną.

Nie wykonywać podwieszeń lub podparć projektowanych instalacji do innych istniejących instalacji lub urządzeń.

Odprowadzenie skroplin kondensatu z pompy ciepła do studzienki schładzającej należy wykonać z rur PVC o średnicy DN 110. Prowadzenie przewodów należy wykonać ze spadkiem tak aby zapewnić prawidłowe odprowadzenie skroplin do studzienki. W istniejącej studzience zainstalować zanurzeniową pompę drenażową z pływakiem 300 W -230 V.

Dla rozróżnienia poszczególnych rurociągów wykonać należy odpowiednie oznaczenia i opisy montowane bezpośrednio na izolacji rurociągów. Kierunki przepływu medium oznaczone zostaną odpowiednimi strzałkami w kolorze kontrastowym. Napisy na rurociągach wykonane zostaną w kolorze czarnym.

W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzniki.

W najniższych punktach instalacji należy montować zawory spustowe.

1.2.7. Próby ciśnieniowe instalacji

Po wykonaniu instalacji należy je dokładnie wypłukać i poddać próbie szczelności na zimno i na gorąco zgodnie z PN-81/B-10725.

Do próby należy odłączyć bufor ciepła 3bar.

Próbę szczelności na zimno należy wykonać na ciśnienie 0,6 MPa.

Następnie wykonać próbę na gorąco. Wynik próby na gorąco uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszenia, a po ochłodzeniu nie stwierdza się uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Do próby należy przystąpić po zaślepieniu przewodów, właściwym ich usztywnieniu oraz odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy.

Warunki ramowe jakie należy spełnić podczas przeprowadzania próby:

- czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 h,
- czas trwania próby – min. 120 minut,
- ciśnienie próbne – 1,5x ciśnienie robocze.

1.2.8. Uwagi ogólne i wytyczne branżowe

- Całość robót należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami.
- Wszystkie materiały oraz elementy prefabrykowane powinny posiadać wymagane atesty i odpowiadać odpowiednim normom.
- W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać obowiązujących zasad BHP.
- Montaż urządzeń i elementów instalacji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i instrukcjami technicznymi producentów.
- W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy stanem technicznym budowanym a projektowanym budynku i instalacji wszelkie uwagi należy zgłosić do projektanta.
- Projekt uwzględnia wszystkie warunki i zalecenia zainteresowanych stron.
- Projektowane obiekty nie zagrażają istniejącym obiektom budowlanym pod warunkiem zachowania przyjętej technologii wykonania robót.

Branża budowlana :

- wykonać przebicia w ścianach i stropach dla prowadzenia instalacji
- po montażu instalacyjnym wykonać miejscowo obróbki tynkarskie i malarskie
- wylewki fundamentowe wypoziomować

Branża elektryczna :

- Podłączenie urządzeń wykonać z wyprowadzeniem przy urządzeniach, w korytkach
- Podłączenia czujników, urządzeń i automatyki sterującej wykonać zgodnie z ich dokumentacją techniczno-ruchową.
- Połączenia pomp obiegowych poprzez styczniki
- Nie prowadzić przewodów prądowych i przewodów czujników jednym korytkiem
- Wykonać uziomy: zbiorników, urządzeń.
- W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać instalację elektryczną do projektowanych urządzeń, zasilanie z istn. rozdzielni, o mocy zapewniającej prawidłową pracę wszystkich projektowanych urządzeń.
- Instalacje elektryczną i automatykę proj. instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową zastosowanych urządzeń.

Branża sanitarna :

- Instalacje wykonać zgodnie z ,,Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II'' i wytycznymi producentów
- Stalową instalację przed włączeniem do eksploatacji należy oczyścić i pomalować
- Zabezpieczyć antykorozyjnie dwukrotnie minią ołowianą

- W najwyższych punktach proj. instalacji cieplnych zamontować automatyczne zawory odpowietrzające
- Wyprowadzenie rur wyrzutowych wody z zaworów bezpieczeństwa nad posadzkę, natomiast glikolu do zbiornika na glikol
- Przejścia przewodów przez przegrody zabezpieczyć materiałem niepalnym zapewniającym ognioszczelność
- Instalację w pomieszczeniach prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunkach odwodnienia
- Urządzenia i armaturę należy montować w sposób umożliwiający pełne operowanie armaturą
- Instalacji nie można opierać na urządzeniach
- Instalacje mocować w odstępach przewidzianych dla danego materiału przewodu

1.3. ZAGADNIENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

- Moc cieplna pompy ciepła Q=217kW. Moc elektryczna wynosi 65kW. w punkcie pracy A7W45 - COP Min 3,35 wg EN 14511 lub równoważnej
- Lokalizacja pompy ciepła na poziomie terenu obok budynku kotłowni. Brak potrzeby ochrony odgromowej.
- Urządzenia instalacji pompy ciepła zasilić za istn. wyłącznikiem głównym (awaryjnym)ppoż budynku.
- Zasilanie elektryczne urządzeń wykonać z zapewnieniem ochrony przeciwprzepięciowej.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia p.poż. zabezpieczyć materiałem niepalnym zapewniającym ognioszczelność.
- Dojazd do budynku kotłowni wg istn. stanu zagospodarowania drogą wewnętrzną utwardzoną.
- Zakończenie budowy i rozpoczęcie użytkowania instalacji pompy ciepła należy zgłosić do komendy miejskiej PSP w Łomży.

2.1. Pompa ciepła

Zapotrzebowanie ciepła: Q=217kW wg EN 14511 punkt pracy A7W45
Obliczeniowe parametry temp. instalacji grzewczej przyjęto 45°/35°C, czynnik grzewczy glikol propylenowy 30% lub równoważny

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła			
L.P.	**Opis wymagań**	**Parametry wymagane**	
1	Typ pompy ciepła	Powietrze woda – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia	
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - 220 Min. kW	A7W45 - 217 Min. kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - 55 Max. kW	A7W45 - 65 Max. kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - 4,1 Min.	A7W45 - 3,35 Min.
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - 188 Min. kW	
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - 2,9 Min	
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 84 dB(A)	
8	Zastosowana technologia	Hermetyczne sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią sprężarki dostosowaną do pracy grzewczej. Rozmrażanie wymiennika przez rewersję.	
9	Ilość obiegów chłodniczych	2	
10	Ilość sprężarek	2	
11	Max. temperatura na zasilaniu	62˚C	
12	Zakres temperatur powietrza	- 20˚C 40˚C	
13	Automatyka pompy ciepła	Regulacja temperatury , z możliwością zdalnego zadawania parametrów	
14	Czynnik chłodniczy	R 410A lub równoważny	
15	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny - zintegrowana pompa obiegowa - zintegrowany elektryczny podgrzew przeciwzamrożeniowy - zgodność z CE	

III. WYKAZ I DOBÓR GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ

UWAGA: numeracja wg części graficznej

LP	OPIS	DANE	ILOŚĆ	UWAGI
1	Płyta fundamentowa żelb.	5,0x1,60x0,30m	1 szt.	wykonanie na budo-

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

				wie lub prefabryko-wana
2	Pompa ciepła powietrze-woda	Q(A7W45) = 217kW Qel.max.=65kW Q(A7/W35)=220kW, Qel.max.=55kW COP 4,1	1kpl	
3	Rurociągi zewnętrzne preizolowa-ne/izolowane w płaszczu z bl.ocynk.	⍰125 stal.	1kpl	
4	Rozdzielnica zasilająco- sterująca	Qel.=ok.100kW	1kpl	
5	Bufor ciepła	V=3000l	1	
5a	Zawór bezpieczeństwa	∅3/4", 3bar	1	
6	Filtr siatkowy	⍰125mm	1	
7	Pompa obiegowa elektroniczna	37,5m3/h, 10m sł.H2O	1	
8	Wymiennik płytowy c.w.u.	Q=217kW	1	
9	Filtr siatkowy	⍰100mm	2	
10	Licznik ciepła	DN100, 60m3/h,	1	
11	Pompa obiegowa elektroniczna	16m3/h, 8m sł.H2O	1	
12	Zawór trójdrogowy z siłownikiem	DN80, Kv=100m3/h	1	siłownik szybkiego działania
13	Przeponowe naczynie wzbiorcze	Pojemność V=200l	1	
14	Zawór bezpieczeństwa	∅3/4", 3bar,	1	
15	Zasobnik ciepłej wody użytkowej	Pojemność V=1000l	1	
16	Filtr siatkowy	⍰⍰0mm	1	
17	Pompa obiegowa elektroniczna	8m3/h, 6m sł.H2O	1	
18	Przeponowe naczynie wzbiorcze	Pojemność V=50l	1	
19	Zawór bezpieczeństwa	∅1", 6bar,	1	
20	Zawór trójdrożny z siłownikiem	DN65, Kv=63m3/h	2	siłownik szybkiego działania
21	Rurociągi i kształtki wewnętrzne ze stali nierdzewnej		1kpl	∅ Wg części graficz-nej projektu
22	Czynnik: roztwór glikolu propyleno-wego 30%	V = 3300 l		
23	Zbiornik glikolu	V = 50 l	1	
24	Zawory odcinające, termometry, manometry, czujniki temperatury		kpl	Wg części graficznej projektu
25	Zanurzeniowa pompa drenażowa z pływakiem 300 W -230 V		kpl	Wg części graficznej projektu

UWAGA!
Szczegółowe rozmieszczenie instalacji i armatury należy wykonać według części graficznej projektu i po weryfikacji na budowie.

1. **ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**
   Obecnie na działkach 12191/3 i 12066/12 znajdują się budynki Szpitala Wojewódzkiego wraz z infrastrukturą techniczną.

2.PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Niniejszy projekt przewiduje lokalizacje fundamentu pod pompę ciepła przy budynku kotłowni.

3. DANE W ZAKRESIE INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

3.3.W zakresie zaopatrzenia w wodę- dotychczasowych zasadach
3.2.W zakresie odprowadzenia ścieków komunalnych- na dotychczasowych zasadach
3.3.W zakresie odprowadzenia wód opadowych- na dotychczasowych zasadach
3.4.W zakresie zaopatrzenia w ciepło- na dotychczasowych zasadach
3.5.W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną- na dotychczasowych zasadach
3.6.W zakresie obsługi telekomunikacyjnej- na dotychczasowych zasadach
3.7.Obsługa komunikacyjna- istniejącym zjazdem na dotychczasowych zasadach
3.8.Miejsca postojowe- istniejące na działce inwestora

4.PRZEZNACZENIE OBIEKTÓW

Obiekty są przeznaczone na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży

5. ROBOTY W ZAKRESIE USUWANIA GRUZU I ZŁOMU

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

- Transport złomu , pozostałości po robotach rozbiórkowych /montażowych
- Składowanie gruzu i elementów uzyskanych z rozbiórek w kontenerach
- Wywóz gruzu kontenerem oraz utylizacja materiałów tego wymagających

II.INSTALACJA POMPY CIEPŁA O MOCY 217 kW - PAKIET NR 2

CZĘŚĆ III UWAGI

Do wykonania zamówienia należy zastosować materiały/urządzenia dopuszczone do stosowania posiadające wymagane certyfikaty, spełniające obowiązujące normy i przepisy .

Zamawiający zastrzega, że wszędzie tam, gdzie w treści SIWZ, w szczególności dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, stanowiącej opis przedmiotu zamówienia, zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródła lub szczegółowe procesy, które charakteryzują produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę - Zamawiający dopuszcza metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. równoważne do przedstawionych w opisie przedmiotu zamówienia. Dopuszcza się, więc zaproponowanie w ofercie wszelkich równoważnych odpowiedników rynkowych o właściwościach nie gorszych niż wskazane przez Zamawiającego. Parametry wskazanego standardu określają minimalne warunki techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, jakościowe i funkcjonalne, jakie ma spełniać przedmiot zamówienia. Wskazane znaki towarowe, patenty, marki lub nazwy producenta czy źródła lub szczególne procesy wskazujące na pochodzenie określają jedynie klasę produktu, metody, materiałów, urządzeń, systemów, technologii itp. W ofercie można przyjąć metody, materiały, urządzenia, systemy, technologie itp. innych marek i producentów, jednak o parametrach technicznych, jakościowych i właściwościach użytkowych oraz funkcjonalnych odpowiadających metodom, materiałom, urządzeniom, systemom, technologiom itp. opisanym w SIWZ. Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej oznaczenia indy widujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne w szczególności znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń zawarte w opisach jak i na rysunkach mają charakter przykładowy niewiążący. W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub rysunku, opisie rysunku takiego oznaczenia indy widującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje on każdorazowo wraz ze zwrotem „**lub równoważny**". Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń, materiałów, technologii równoważnych o nie gorszych niż opisane w dokumentacji projektowej parametrów technicznych spełniających obowiązujące przepisy prawa, normy a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania.

1. Istotne dla Zamawiającego cechy i parametry oferowanych materiałów i urządzeń to takie, które pozwolą zachować wszystkim instalacjom, urządzeniom parametry i cechy pozwalające przede wszystkim na prawidłową współpracę z innymi instalacjami i/ lub urządzeniami, osiągniecie zakładanej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w sposób założony przez projektanta oraz pozwalający przy tym uzyskać parametry nie gorsze od założonych w SIWZ w tym :

a) produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na poziomie **min. 175,906 MWhe/rok**
b) produkcja energii cieplnej z instalacji pompy ciepła na poziome **min. 765 035 kWh**
c) szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (tony równoważnika CO2) na poziomie **min. 148,17 ton** w tym :
   - instalacja fotowoltaiczna – **min.142,84 MgCO2**
   - instalacja pompy ciepła – **min. 5,333MgCO2**

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wyliczenia dotyczące osiągnięcia wskaźników wskazanych w pkt 1) lit. a), b), c) poprzez zamieszczenie tych informacji w dokumentacji podwykonawczej inwestycji oraz w protokołach odbioruMateriały wymienione w przedmiarach robót należy traktować jako przykładowe, analogicznie jak w projekcie, a dla rozwiązań równoważnych oferowanych przez Wykonawców, jako parametry porównawcze należy stosować parametry określone wprost w STWIOR i odpowiednich normach, a także parametry techniczne poszczególnych zaproponowanych przez Zamawiającego rozwiązań równoważnych .

Szczegółowy zakres robót i sposób ich wykonania jest opisany w dokumentacji projektowej stanowiącej załącznik do SIWZ

Podstawą do określenia zryczałtowanej ceny za roboty budowlano-instalacyjne są Projekty Wykonawcze . Wszystkie propozycje inne niż w projekcie wymagają uzgodnienia z Zamawiającym w drodze pisemnych pytań i odpowiedzi.

Wykonawca robót zobowiązany jest do wnikliwego i dokładnego zapoznania się z dokumentacją projektową.

Oznacza to, że do Wykonawcy należy realizacja wszelkich robót wynikających z dokumentacji projektowej .

Zamawiający zaleca, ażeby potencjalni Wykonawcy przed przystąpieniem do przetargu dokonali wizji lokalnej przedmiotu zamówienia. Wizja może odbywać się w dniach poniedziałek - piątek w godz. od 9.00 do 12.00 w Szpitalu Wojewódzkim przy Al. Piłsudskiego 11, 18-404 Łomża, po wcześniejszym uzgodnieniu telefonicznym.

Część IV .PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Na zamówienie składa się: wykonanie robót budowlano – instalacyjnych związanych z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej i pompy ciepła **na terenie Szpitala Wojewódzkiego w Łomży realizowanych w ramach projektu WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. *„Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży "***

Do realizacji i w II pakietach

Pakiet 1 – instalacja paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 198,4 kWp

Pakiet 2 – Instalacja pompy ciepła o mocy 217 kW

PROWADZENIE ROBÓT NIE MOŻE KOLIDOWAĆ Z BIEŻĄCĄ DZIAŁALNOŚCIĄ SZPITALA.

1.Zakres rzeczowy robot budowlano- instalacyjnych określono w powyżej

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

2. Zamawiający zaleca, aby Wykonawca dokonał wizji lokalnej zgodnie z informacjami zawartymi w „Opisie przedmiotu zamówienia" (Załącznik nr 7 do SIWZ), w celu zapoznania się ze szczegółami zakresu zamówienia, uzyskania niezbędnej wiedzy dotyczącej miejsca wykonania zamówienia, zakresu i rozmiaru prac niezbędnych do osiągnięcia celu oraz aby wziąć pod uwagę wszelkie niedogodności wynikające z aktualnego uwarunkowania przedmiotu zamówienia oraz w celu wykonania pomiarów sprawdzających. Wniosek w sprawie dokonania wizji lokalnej Wykonawca przekazuje drogą elektroniczną na adres przetargi@szpital-lomza.pl

3. Roboty budowlano-instalacyjne zostaną wykonane: zgodnie z dokumentacją projektową, która zostanie dołączona do umowy; według dokumentacji projektowej zgodnie z wykazem, stanowiących integralną część specyfikacji istotnych warunków zamówienia (a następnie umowy)..

4. Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego zapoznania się z dokumentacją projektową .

5. Zamawiający zastrzega konieczność realizacji robót przy utrzymaniu normalnego funkcjonowania Szpitala.

6. Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane i instalacyjne były wykonane na wysokim poziomie jakościowym.

7. Wyroby budowlano-instalacyjne , stosowane w trakcie wykonywania robót budowlano-instalacyjnych, wyłącznie z materiałów nowych, dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie na terenie Unii Europejskiej, posiadających aprobaty techniczne i niezbędne certyfikaty, atesty i spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm oraz posiadają wymagane zakładane wymagane parametry. Wyroby budowlane wytwarzane wg zasad określonych w dokumentacji projektowej będą wymagały przeprowadzenia badań potwierdzających, że spełniają one oczekiwane parametry. Koszty przeprowadzenia tych badań obciążają Wykonawcę, a potrzeba tych badań i ich częstotliwość określą specyfikacje techniczne.

8. Dokumenty budowy.

Dokumentację budowy stanowi:

- dokumentacja projektowa wraz z wymaganymi uzgodnieniami i pozwoleniami,
- dziennik budowy,
- wszelka korespondencja dotycząca realizacji zadania a w szczególności protokoły z cyklicznych narad roboczych,
- protokoły z prób, badań i pomiarów,
- dokumenty dotyczące jakości i pochodzenia materiałów,
-dokumenty rozliczeń finansowych dokonywanych w trakcie realizacji zadania,
-dokumenty dotyczące wszystkich rodzajów odbiorów robót.

9. Roboty będą odbierane przez osobę upoważnioną ze strony Zamawiającego do zarządzania realizacją umowy lub jego pełnomocników - Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego.

10. Ustala się następujące rodzaje odbiorów:

-odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór wstępny
-odbiór etapu robót
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

12. Odbiory

a) Roboty zanikające i ulegające zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polegał będzie na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót budowlanych, które w dalszym etapie realizacji inwestycji będą niemożliwe do stwierdzenia. Każdorazowo odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez konieczności wstrzymywania tempa robót. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru niezwłocznie po powzięciu informacji, nie później jednak niż w terminie 3 dni, licząc od daty zgłoszenia gotowości odbioru i załączeniu zestawienia - robót ulegających zanikowi lub zakryciu – wcześniej potwierdzającego ich jakość i ilość. Ocenia na podstawie przedłożonych dokumentów i przeprowadzonych pomiarów na placu budowy.

b) Końcowy odbiór robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i ilości oraz całego zakresu zadania. Po zakończeniu prac Wykonawca dokona pisemnego zgłoszenia do Zamawiającego zakończenie prac i dokonanie odbioru końcowego robót oraz powiadomieni Inspektora Nadzoru. Jednocześnie Wykonawca przedłoży wszelkie niezbędne dokumenty do dokonania odbioru całości zadania.

Termin odbioru końcowego oraz czas jego trwania i uwarunkowania szczegółowe zostaną określone w umowie na realizację zadania. Odbioru końcowego dokonuje Komisja w skład, której wchodzą m.in. Inspektor Nadzoru przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy.

Warunkiem powołania Komisji odbioru będzie przedstawienie sprawozdania z dokonanego rozruchu technologicznego wszystkich instalacji potwierdzającego osiągnięcie zakładanych projektowo parametrów i wydajności.

c) Wady ujawnione w trakcie czynności odbioru.

Dotyczy wszystkich rodzajów robót. Jeżeli w toku czynności odbioru robót zostaną stwierdzone wady to Zamawiający ma prawo: - nakazać usunięcie stwierdzonych wad, wyznaczając termin na ich usunięcie - jeżeli stwierdzone wady mogą być usunięte. Z czynności tych zostanie sporządzony przez Zamawiającego odpowiedni protokół.

- nakazać ponowne wykonanie przedmiotu umowy (lub jego części) w określonym terminie, w przypadku kiedy stwierdzone wady nie mogą zostać usunięte. Z czynności tych zostanie sporządzony przez Zamawiającego odpowiedni protokół.

Po usunięciu przez Wykonawcę wad stwierdzonych w trakcie odbioru lub ponownym wykonaniu przedmiotu umowy (lub jego części), Wykonawca dokona zawiadomienia Inspektora Nadzoru i Zamawiającego celem dokonania ponownego odbioru robót.

Wady stwierdzone w trakcie odbioru zostaną usunięte kosztem i staraniem Wykonawcy.

CZĘŚĆ V. OBOWIĄZKI WYKONAWCY

1. Zorganizować plac budowy oraz zaplecze socjalno-magazynowe we wskazanym przez Zamawiającego miejscu na terenie szpitala. Wykonawca ponosić opłaty za zużyte media (wodę i energię elektryczną).
Wykonawca ponosić będzie pełną odpowiedzialność za teren budowy od chwili przejęcia placu budowy do czasu zakończenia realizacji przedmiotu umowy, w tym za należyte zabezpieczenie, zapewnienie właściwych warunków bhp i ppoż, utrzymanie należytego porządku, należyte składowanie i usuwanie na własny koszt wszelkie zbędnych materiałów, odpadów, urządzeń prowizorycznych. Wykonawca odpowiednio zabezpieczy obiekt oraz przystosuje go do potrzeb prowadzonych prac, bezwzględnie będzie utrzymywał porządek wewnątrz budynku odpowiednio do prowadzonych prac. Szczególna dbałość o czystość i porządek będzie bezwzględnie egzekwowana przez Zamawiającego z uwagi na prowadzenie robót w czynnym obiekcie szpitala.
Elementy zagospodarowania powinny spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47, poz.401).
2. W terminie 7 dni od dnia podpisania umowy Wykonawca uzgodni z Zamawiającym harmonogram przełączeń i prac związanych ze zmianami miejsc zasilania instalacji i sieci, mającymi miejsce podczas wykonywania umowy, w tym harmonogram prób technicznych montażowych oraz rozruchu technologicznego urządzeń.
3. W terminie określonym w umowie Wykonawca przedłoży do akceptacji przez Zamawiającego harmonogram rzeczowo-finansowy.
4. Prowadzenie robót w sposób nie powodujący szkód, w tym zagrożenia bezpieczeństwa osób i mienia, ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. W przypadku, gdy w wyniku niewłaściwego prowadzenia robót przez Wykonawcę nastąpi ww. uszkodzenie lub zniszczenie, Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.
5. Ponoszenie odpowiedzialności za wszelkie szkody na osobach i w mieniu, jakich mogą doznać Zamawiający, jak i osoby trzecie w związku z wykonywaniem przedmiotu umowy, w tym także związane z nienależytym wykonaniem.
6. Wykonawca posiada polisę ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej..
7. Wykonawca udzieli gwarancji jakości i rękojmi w formie pisemnej.
8. Przygotowanie terenu prowadzenia robót
Zagospodarowanie terenu prowadzenia robót należy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlano-instalacyjnych . Należy dokonać wizji w terenie oraz oceny istniejącej infrastruktury pod kątem ustalenia jej przydatności do wykorzystania na etapie realizacji zamówienia.
W zakresie przygotowania terenu prowadzenia robót wchodzą m.in. prace:
- ogrodzenie i oznakowanie terenu robót,
- organizacja ruchu na czas robót,
- doprowadzenie mediów do miejsca prowadzenia robót zgodnie z określonym przez Wykonawcę zapotrzebowaniem,
- wyznaczenie miejsca do postoju sprzętu budowlanego oraz składowania materiałów do wbudowania oraz materiałów z demontażu,
- wykonanie robót demontażowych wewnątrz budynku i wywiezienie materiałów z demontażu (bez elementów metalowych) na wysypisko komunalne i podanie utylizacji materiałów tego wymagających ,
- Ochrona terenu prowadzenia robót od chwili protokolarnego przekazania Wykonawcy do chwili podpisania końcowego protokołu odbioru robót - będzie prowadzona na koszt Wykonawcy. Element ten nie może być przedmiotem dodatkowego wynagrodzenia za realizację zadania.
9. Po zakończeniu robót Wykonawca ostatecznie uporządkuje teren, na którym odbywały się roboty (także wewnątrz budynku) i przekażę go Zamawiającemu najpóźniej do dnia odbioru robót.
10. Materiały.
Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródeł pozyskania materiałów budowlano-instalacyjnych posiadających wymagane przepisami prawa atesty, aprobaty lub inne dokumenty stanowiące o dopuszczeniu ich stosowania w budownictwie. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wbudowywanych materiałów. Warunkiem wbudowania materiałów jest przedstawienie karty materiałowej i jej akceptacja przez kierownika budowy ,inspektora nadzoru inwestorskiego oraz zamawiającego . Wszelkie koszty związane z dostarczeniem, zabezpieczeniem i przechowywaniem materiałów na placu budowy obciążają Wykonawcę.
Materiały niedopuszczone lub zabronione do stosowania w budownictwie nie mogą być użyte lub wbudowane.
Materiały pochodzące z rozbiórki istniejących obiektów należy składować w wyznaczonym miejscu na placu budowy a następnie wywieźć na wysypisko komunalne lub poddać utylizacji, jeżeli jest to wymagane przepisami prawa. Koszty transportu i utylizacji ponosi Wykonawca.
Materiały budowlane wymagające tymczasowego składowania przed ich użyciem będą składowane w miejscu wyznaczonym przez Wykonawcę i akceptowanym przez Zamawiającego na placu budowy w sposób zapewniający nie pogorszenie ich jakości i właściwości z jednoczesnym umożliwieniem dostępu Inspektorowi Nadzoru celem kontroli ich jakości i sposobu przechowywania. Dopuszcza się możliwość składowania materiałów poza placem budowy w miejscu zorganizowanym przez Wykonawcę z zachowaniem powyżej określonych warunków.
11. Kontrola jakości robót.
Wykonawca robót odpowiada za pełną kontrolę wykonania robót oraz jakość stosowanych materiałów i urządzeń. Wykonawca będzie (zgodnie z obowiązującymi normami) wykonywał badania i pomiary niezbędne do prawidłowego wykonania poszczególnych etapów robót budowlano-instalacyjnych .
Wyniki badań i pomiarów Wykonawca udostępni Inspektorowi Nadzoru, który może zażądać powtórzenia badań i pomiarów w jego obecności w przypadku wątpliwości, co do sposobu i warunków ich wykonania lub uzyskanych wyników.
12.Szczegółowy zakres czynności Inspektora Nadzoru określa Prawo Budowlane.

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

13. Koszty badań i pomiarów ponosi Wykonawca.
14.Jeżeli w ofercie wskazany jest udział podwykonawców w wykonaniu zamówienia, wówczas zarówno Wykonawca, jak i Zamawiający są bezwzględnie zobowiązani wykonać czynności, o których mowa w art. 647 (1) Kodeksu cywilnego. Wykonawca odpowiada za czynności i zaniechania podwykonawców w zakresie wykonywania zamówienia - jak za czynności i zaniechania własne.

CZĘŚĆ VI. WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ZAINSTALOWANIEM I URUCHOMIENIEM URZĄDZEŃ.

WYMAGANE WARUNKI GWARANCJI I SERWISU.
1. Poprzez „urządzenia" rozumie się wszystkie urządzenia techniczne, których zainstalowane lub umieszczenie znajduje się w zakresie wykonywania przedmiotowego zamówienia.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zainstalowania urządzeń zgodnie z wymaganiami określonymi w ich dokumentacji oraz do ich uruchomienia wraz z uzyskaniem dopuszczeń do eksploatacji od odpowiednich organów, jeżeli takie dopuszczenie jest wymagane na mocy przepisów prawa lub dokumentacji urządzeń.
3. Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia wskazanych przez Zamawiającego osób w zakresie eksploatacji urządzeń, w terminach:
a) po wykonaniu czynności o których mowa ww. ust. 2;
b) w okresie do 6 miesięcy od dnia podpisania końcowego protokołu bezusterkowego odbioru robót.
4. Terminy i miejsce szkolenia Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.
5. Zamawiającym może odstąpić od wymogu szkolenia, o którym mowa w ust. 3 pkt. b), bez podania okoliczności rezygnacji z nn. wymogu.
6. Odbycie szkolenia zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez przedstawiciela Wykonawcy, osoby prowadzące szkolenie oraz osoby przeszkolone.
7. Wraz z końcowym protokołem bezusterkowego odbioru robót Wykonawca dostarczy zamawiającemu:
a) wykaz zainstalowanych urządzeń, zawierający następujące dane: nazwę urządzenia, typ, nr fabryczny / seryjny, częstotliwość przeglądów / miejsce zainstalowania, a także imię, nazwisko, stanowisko służbowe oraz nr telefonu i adres poczty elektronicznej osoby, do której należy zgłaszać awarie urządzeń.
b) komplet dokumentów potwierdzających, że zainstalowane urządzenia zostały dopuszczone do eksploatacji przez uprawnione organy oraz posiadają wymagane atest ,certyfikaty i dopuszczenia .
c) Protokół przeszkolenia, o którym mowa w pkt. 3.
d) pomiary elektryczne wykonanych instalacji elektrycznych oraz protokoły badań
8. Okres gwarancji zgodnie z zapisami SIWZ od dnia podpisania końcowego protokołu bezusterkowego odbioru końcowego robot. W tym okresie Wykonawca odpowiada wobec zamawiającego za utrzymanie urządzeń w nienagannej sprawności. Przeglądy, i naprawy urządzeń w okresie gwarancji będą wykonywane na koszt Wykonawcy, co oznacza w szczególności, że materiały i części zamienne, zastosowane do napraw, przeglądów stanu technicznego, regulacji oraz praca i dojazd zespołu serwisowego w okresie gwarancyjnym - będą na koszt Wykonawcy, niezależnie od tego, czy części zamienne i materiały eksploatacyjne wymienione podczas napraw / przeglądów / regulacji podlegały tej wymianie na podstawie wymagań określonych w dokumentacji urządzenia, czy z powodu awarii.
9. Zakresy przeglądów regulacji będą określone w instrukcjach obsługi, dostarczonych wraz z urządzeniami. Terminy, zgodne z określonymi w wykazie, o którym mowa w ust. 7, będą każdorazowo uzgadniane z upoważnionym przedstawicielem zamawiającego. W czasie trwania gwarancji przez okres określony w złożonej ofercie od daty odbioru przedmiotu umowy, Zamawiający wymaga prowadzenia serwisu przez Wykonawcę w ramach zaproponowanej ceny oferty, w której zawierają się wszystkie czynności związane z okresowymi przeglądami instalacji i wymianą niezbędnych jego elementów w celu zachowania pełnego okresu gwarancyjnego, zgodnie przepisami prawa i wytycznymi producenta jednak nie mniej niż 1 raz w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi.
Czas reakcji serwisu gwarancyjnego: do 4 dni roboczych od momentu zgłoszenia awarii. Poprzez „reakcje serwisu" należy rozumieć przystąpienie do usunięcia zgłoszonej awarii w obiekcie, na którym zainstalowano instalację fotowoltaiczną/pompę ciepła i usunięcie awarii musi nastąpić w czasie nie dłuższym niż 7 dni roboczych od zgłoszenia awarii.
10. Wykonawcą ww. przeglądów i napraw będzie odpowiedni serwis autoryzowany, potwierdzający każdorazowo swoje czynności w dostarczonej wraz z urządzeniami karcie / kartach gwarancyjnych.
11. Gwarancją nie są objęte: uszkodzenia i wady urządzeń będących przedmiotem umowy, wynikłe na skutek: eksploatacji urządzeń przez Zamawiającego niezgodnej z ich przeznaczeniem, niestosowania się przez Zamawiającego do instrukcji obsługi urządzeń, mechanicznego uszkodzenia powstałego z winy Zamawiającego lub osoby trzeciej i wywołanych nimi wad, samowolnych napraw, przeróbek lub zmian konstrukcyjnych (dokonywanych przez Zamawiającego lub inne nieuprawnione osoby) oraz uszkodzenia spowodowane zdarzeniami losowymi, np. pożar, powódź, zalanie.
12. Okres gwarancji ulega przedłużeniu o czas, w którym niemożliwe było używanie urządzenia ze względu na jego niesprawność, w szczególności efektem każdej niesprawność dowolnego elementu urządzenia , jest przedłużenie okresu gwarancji dla całego urządzenia.
13. Gwarancja na wymienione części zamienne i / lub podzespoły urządzenia wynosi min 36 miesięcy od dnia dokonania wymiany.
14. Wykonawca umowy zapewni dostęp do części zamiennych i serwisów autoryzowanych przez co najmniej 10 lat od uruchomienia urządzeń.

CZĘŚĆ VII. CZYNNOŚCI WYKONYWANE PRZEZ WYKONAWCĘ I ZAMAWIAJĄCEGO W PRZYPADKU PRZERWANIA ROBÓT.

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020

A. Czynności Wykonawcy:

1. w terminie 5 dni od daty przerwania robót – sporządzenie szczegółowego protokołu inwentaryzacji robót w toku, według stanu na dzień przerwania robót;
2. zabezpieczenie przerwanych robót w zakresie obustronnie uzgodnionym;
3. zgłoszenie Zamawiającemu potrzeby dokonania odbioru robót przerwanych oraz robót zabezpieczających.

B. Czynności Zamawiającego:

1. dokonanie odbioru robót przerwanych i zapłata wynagrodzenia za roboty, które zostały wykonane do dnia przerwania;

Projekt WND-RPPD.05.01.00-20-0555/19 pn. „Wykorzystanie energii z odnawialnych źródeł na potrzeby Szpitala Wojewódzkiego w Łomży " jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020