

Załącznik nr 2 do SIWZ – Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:

MONTAŻ INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA BUDYNKACH
UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W GMINIE ZAWADY

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Zawady
Plac Wolności 12
16-075 Zawady

OBIEKTY:

- a) Stacja Uzdatniania Wody – Cibory Galeckie
- b) Stacja Uzdatniania Wody – Zawady
- c) Szkoła Podstawowa w Zawadach

OPRACOWANIE:

mgr. inż. Łukasz Grzelak

Zatwierdzam

18.06.2020r.

WZJT
Krzysztof Wadołowski

GMINA ZAWADY
16-075 Zawady, Plac Wolności 12
tel./fax 85 714 00 28
NIP 9662088636, Regon 450670077

Białystok, maj 2020

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ TYTUŁOWA	- 3 -
1.1	Przedmiot zamówienia	- 3 -
1.2	Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna	- 3 -
2	WSTĘP	- 4 -
2.1	Cel opracowania	- 4 -
2.2	Wykaz kodów CPV	- 4 -
3	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	- 5 -
3.1	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	- 5 -
3.2	Zakres zamówienia	- 6 -
3.3	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	- 6 -
3.4	Ogólne właściwości dokumentacji technicznej	- 6 -
3.5	Zakres robót objętych programem	- 7 -
3.5.1	Zakres prac montażowych i instalatorskich	- 7 -
3.5.2	Zakres prac budowlanych	- 7 -
3.6	Wymagania techniczne dla instalacji	- 7 -
3.6.1	Wymagania dotyczące warunków montażu	- 7 -
3.6.2	Wymagania dotyczące urządzeń i usług	- 8 -
3.6.3	Konstrukcja wsporcza	- 10 -
3.6.4	Panele fotowoltaiczne	- 10 -
3.6.5	Inwertery	- 12 -
3.6.6	Okablowanie prądu stałego DC	- 14 -
3.6.7	Okablowanie prądu zmiennego AC	- 15 -
3.6.8	Instalacja połączeń wyrównawczych, odgromowa i przeciwprzebieciowa	- 15 -
3.6.9	Zabezpieczenia	- 15 -
3.6.10	Optymalizatory	- 16 -
3.6.11	System do monitorowania i sterownia instalacją fotowoltaiczną	- 16 -
3.6.12	Wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych	- 16 -
4	Bilans energetyczny	- 17 -
4.1	Efekt ekologiczny – dla całej inwestycji	- 22 -
4.2	Wskaźniki produktu i rezultatu – dla całej inwestycji	- 22 -
5	REALIZACJA ROBÓT	- 23 -
5.1	Przygotowanie terenu budowy	- 23 -
5.2	Materiały	- 23 -
5.3	Wykonywanie robót	- 23 -
5.4	Gwarancja	- 25 -
6	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	- 25 -
7	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	- 26 -
7.1	Lokalizacja obiektu budowlanego	- 26 -
7.2	Prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane	- 28 -
7.3	Ochrona środowiska	- 28 -
7.4	Zalecenia konserwatorskie	- 30 -
7.5	Pozostałe ustalenia	- 30 -

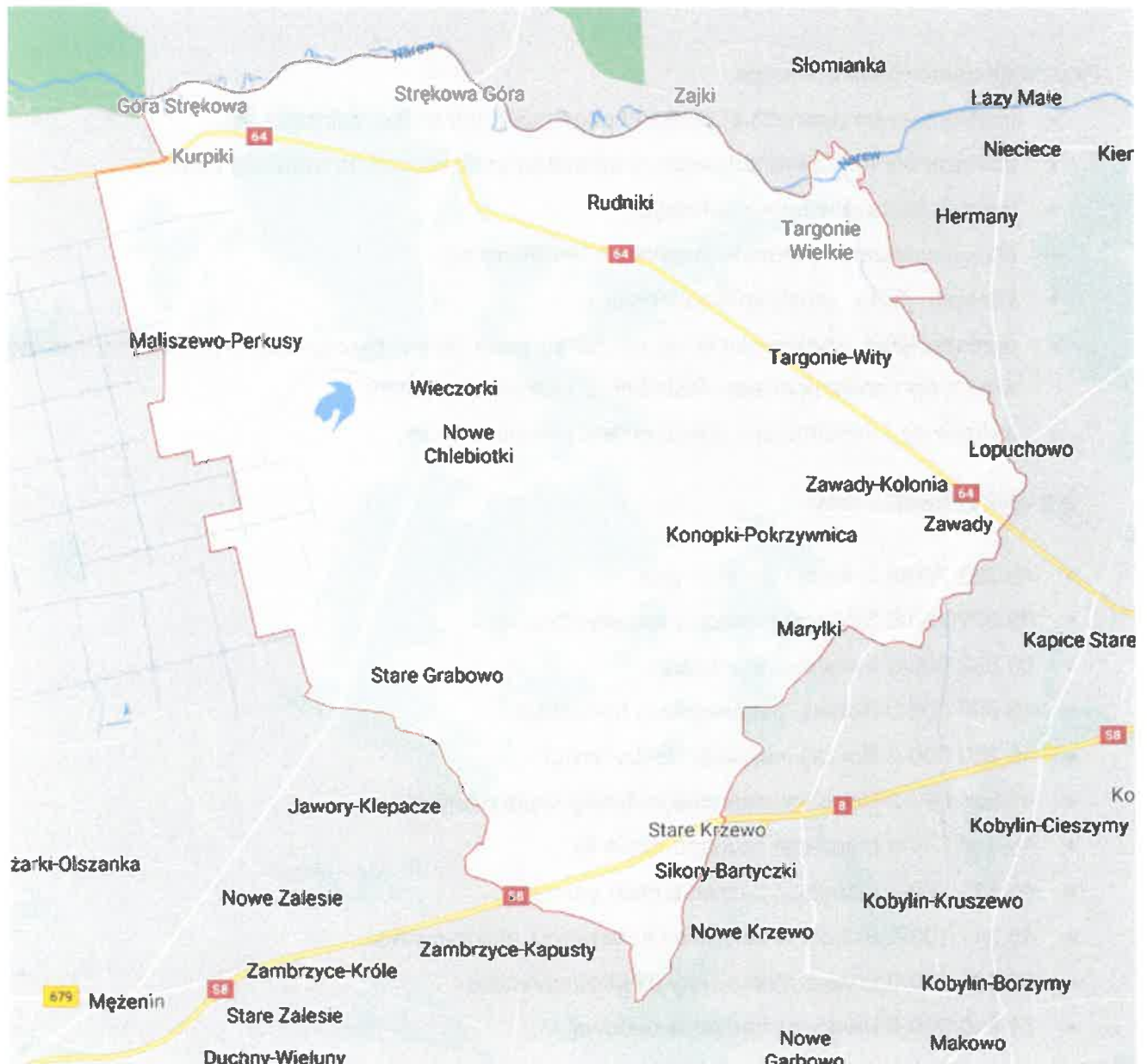
1 CZĘŚĆ TYTUŁOWA

1.1 Przedmiot zamówienia

Montaż instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej w gminie Zawady w ramach Osi V Gospodarka niskoemisyjna, Działanie 5.1 Energetyka oparta na odnawialnych źródłach energii Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podlaskiego na lata 2014-2020.

1.2 Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna

Program zadania będzie realizowany dla 3 instalacji fotowoltaicznych, tj. dla 3 obiektów publicznych.



Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszej dokumentacji technicznej.

Planowane przedsięwzięcie realizowane jest z zamiarem zagospodarowania instalacji do produkcji energii elektrycznej w celu wykorzystania jej na własne potrzeby.

2 WSTĘP

2.1 Cel opracowania

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych dla publicznych budynków w Gminie Zawady.

Zadaniem instalacji fotowoltaicznych jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
- dostawę elementów składowych i materiałów potrzebnych do realizacji zadania,
- montaż zestawów fotowoltaicznych,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie instalacji,
- przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem instrukcji obsługi i ich przekazaniem,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

2.2 Wykaz kodów CPV

- 45 223 200-8 Roboty konstrukcyjne
- 09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 09 332 000-5 Instalacje słoneczne
- 45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45 310 000-3 Roboty instalacji elektrycznych
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 71 540 000-5 Usługi zarządzania budową

- 71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 71 247 000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi
- 71 520 000-9 Usługi nadzoru budowlanego
- 71 300 000-1 Usługi inżynieryjne
- 45 262 640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego
- 45 315 700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 51 900 000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

3.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia są kompleksowe prace dla instalacji fotowoltaicznych o mocy do 40 kW, tj. mikroinstalacji, obejmującej dostawę i montaż:

- konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne,
- paneli fotowoltaicznych,
- inwerterów wraz z okablowaniem i oprzyrządowaniem,
- przyłącza nn,
- systemu do monitorowania i sterownia instalacją fotowoltaiczną,
- zapewnienia obsługi geodezyjnej oraz wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych,
- zapewnienia niezbędnych badań konstrukcyjnych,
- zgłoszenie mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej po zakończonym montażu i odbiorze prac,
- przeszkolenie uczestników projektu z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa,
- zapewnienie serwisu i doradztwa technicznego.

Elementy poszczególnych instalacji usytuowane będą na budynkach użyteczności publicznej.

W zależności od zapotrzebowania na energię elektryczną i szczegółowych danych o obiektach, wyszczególniono 3 typy zestawów fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej, różniących się od siebie m.in. liczbą paneli fotowoltaicznych i mocą inwerterów.

- łączna liczba paneli fotowoltaicznych: 219;
- minimalna łączna moc instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy : 81,03kWp.

3.2 Zakres zamówienia

Przedmiot zamówienia składa się z robót budowlano – montażowych (dostawa i montaż).

Przedmiot zamówienia obejmuje wybudowanie systemu paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną o mocy wynikającej z zapotrzebowania obiektu wraz z oprzyrządowaniem oraz niezbędnym okablowaniem, koniecznym do przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

3.3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Dane wyjściowe dla instalacji fotowoltaicznej:

- aktualne zużycie energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów wynosi:
 - Stacja Uzdatniania Wody – Cibory Gałęckie 32A, 16-075 Zawady – 62 524 kWh
 - Stacja Uzdatniania Wody – ul. Kościuszki 1, 16-075 Zawady – 31 784 kWh
 - Szkoła Podstawowa w Zawadach – ul. Kościuszki 2, 16-075 Zawady – 92 900 kWh
- dane o zużyciu energii elektrycznej w ww. obiektach miesięczne z wykazu faktur - za zakup energii elektrycznej w roku 2018,
- wariant lokalizacji zaproponowany przez Zamawiającego.

3.4 Ogólne właściwości dokumentacji technicznej

Głównym celem planowanych działań jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte projektem, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłączy do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną na własne potrzeby.

Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej, która w przeważającej części jest wytwarzana z konwencjonalnych źródeł energii. Zatem kolejnym bardzo ważnym efektem realizacji inwestycji będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych. Ważnym aspektem jest także fakt, że instalacje fotowoltaiczne działają w sposób praktycznie bezobsługowy, co nie wpłynie negatywnie na komfort użytkownika.

3.5 Zakres robót objętych programem

3.5.1 Zakres prac montażowych i instalatorskich

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace montażowo – instalatorskie obejmujące:

1. Weryfikację stanu instalacji elektrycznej obiektu + pomiary rezystancji uziemienia oraz rezystancji izolacji, protokoły z pomiarów;
2. Montaż niezbędnych konstrukcji pod panele fotowoltaiczne;
3. Montaż paneli PV;
4. Montaż inwerterów;
5. Położenie okablowania do podłączenia paneli PV;
6. Wykonanie trasy kablowej AC;
7. Montaż rozdzielnic dla obsługi paneli PV;
8. Modernizacja w niezbędnym zakresie istniejącej instalacji elektrycznej;
9. Podłączenie rozdzielnic instalacji fotowoltaicznych do systemu elektroenergetycznego Inwestora;
10. Uruchomienie i rozruch instalacji fotowoltaicznych stanowiących przedmiot zamówienia;
11. Przeprowadzenie w niezbędnym zakresie prób eksploatacyjnych i nastaw współpracy z siecią energetyczną;
12. Szkolenie wskazanych przez właściciela nieruchomości osób do bezpiecznej obsługi instalacji.

3.5.2 Zakres prac budowlanych

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlane obejmujące:

1. Wykonanie przejść przez przegrody (ściany, stropy) dla przewodów i ich zabezpieczenie;
2. Wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych;
3. Wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

3.6 Wymagania techniczne dla instalacji

3.6.1 Wymagania dotyczące warunków montażu

- Panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku;

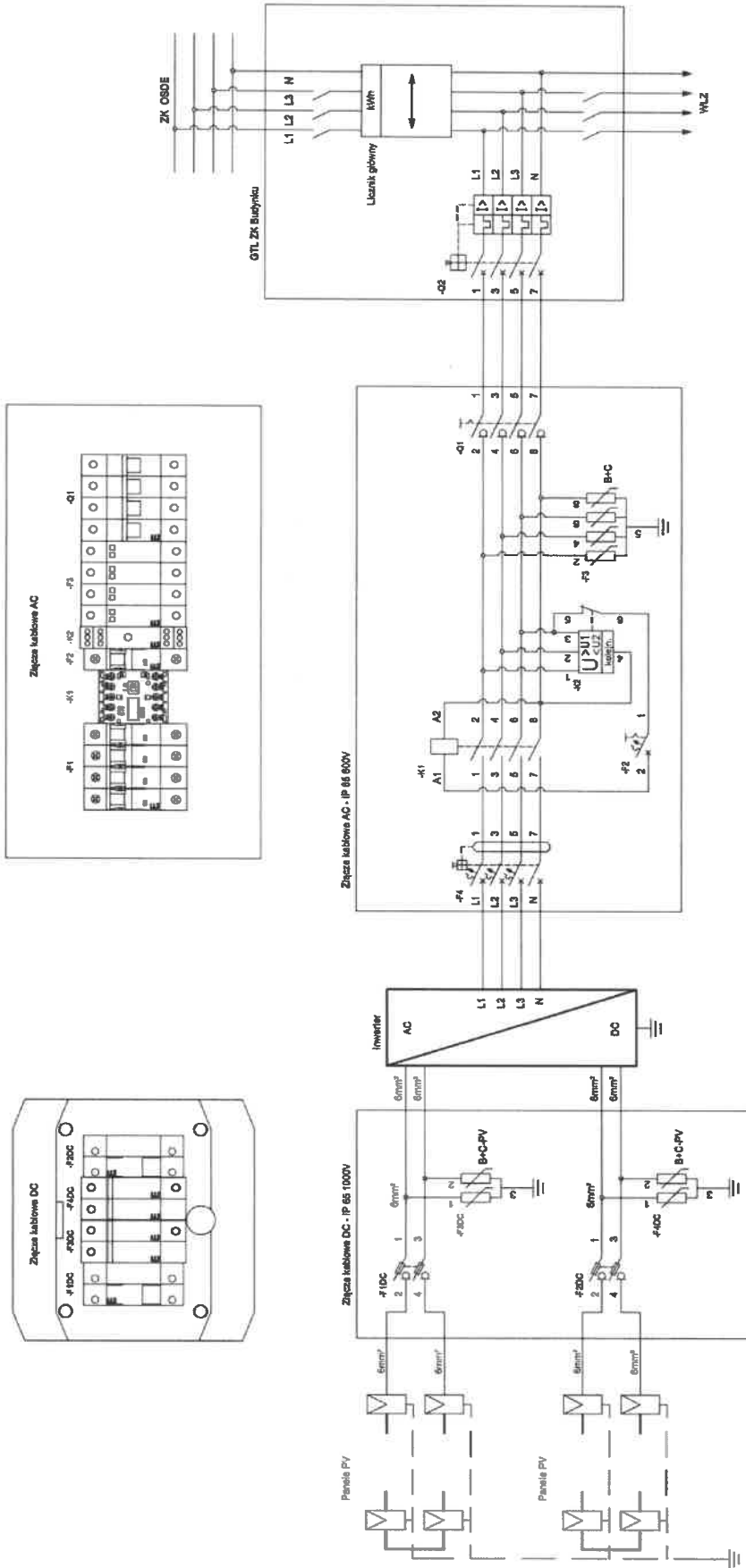
- Panele połączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym kątem nachylenia;
- Moduły nie powinny być zacienione. Jeżeli panel jest zacieniony całkowicie lub częściowo, warunki, w których działa nie będą idealne, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem standardowej gwarancji;
- Należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia;
- Należy dostosować konstrukcje mocujące, do poszczególnych miejsc montażu.

3.6.2 Wymagania dotyczące urządzeń i usług

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

Planowane instalacje fotowoltaiczne nie stanowią rezerwowego źródła zasilania obiektu, w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej również automatycznie przestaje funkcjonować instalacja fotowoltaiczna. Instalacja również nie produkuje energii elektrycznej w nocy.



Poglądowy schemat technologiczny instalacji fotowoltaicznej trójfazowej

Uwagi:
 W przypadku kiedy odległość przewodów DC przekroczy 10 m należy zastosować dodatkowe ochronniki przepięciowe zamontowane jak najbliżej paneli.
 Ochronniki po stronie AC służą tylko zabezpieczeniu samej instalacji fotowoltaicznej. Zaleca się również montaż ochronników w rozdzielni głównej.
 Powyższe urządzenie, elementy mają na celu tylko zobrazowanie sposobu podłączenia i wyglądu instalacji po montażu.

3.6.3 Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja dla modułów fotowoltaicznych powinna składać się ze stalowej ocynkowanej ramy (w przypadku montażu instalacji na gruncie), aluminiowych, poziomych i pionowych profili nośnych oraz elementów mocujących (elementów łączących).

Podstawą konstrukcji są specjalne wsporniki przykręcane do konstrukcji dachu. Na wspornikach mocowane są uchwyty do których w następnej kolejności montuje się szyny. Dla instalacji montowanych na gruncie elementy podstawy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo, konstrukcja na której mocowane są panele wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji.

Przewiduje się montaż konstrukcji wsporczej bezpośrednio do połaci dachowej dla części dachów skośnych oraz wykorzystując konstrukcje korygującą do kąta min. 15° na dachach płaskich. W przypadku montażu paneli fotowoltaicznych w układzie wschodnio - zachodnim w celu uzyskania jak najlepszych uzysków energetycznych planowany jest montaż bezpośredni na połaci dachowej o minimalnym kącie nachylenia 15°.

3.6.4 Panele fotowoltaiczne

Podstawowym elementem instalacji są panele fotowoltaiczne. Panele fotowoltaiczne to urządzenia elektroniczne, które stanowią zespół ogniw fotowoltaicznych. Ogniwo fotowoltaiczne, (ogniwo fotoelektryczne, fotoogniwo) to element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego.

Panele fotowoltaiczne powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

Charakterystyka elektryczna	Moc minimalna modułu:	370Wp
	Typ ogniw:	Monokrystaliczne
	Wydajność/sprawność minimum:	19,0%
	Tolerancja mocy w przedziale	Od 0 do +5%
	Temperaturowy współczynnik mocy TcP:	-0,39%/°C

Wymagane parametry	IEC	61215, 61730, 61701 lub równoważne
	Odporność na obciążenie śniegiem	Minimum 5400Pa

Budowa i wymiary	Materiał ramy	Anodowane aluminium
	Waga maksymalna:	22,2 kg
	Szkło zewnętrzne	Hartowane pokryte warstwą antyrefleksyjną z przepuszczalnością światła minimum 94%
	Rama modułów	Rama z narożnikami zaciskowymi mechanicznie dla zwiększenia odporności zsuwającego się śniegu z powierzchni modułów
	Zakres temperaturowy	Od -40°C do +85°C
	Liczba bus-barów w module PV	5sztuk

Gwarancje	Liniowy spadek mocy:	1 rok – 97% mocy maksymalnej 25 lat – 83% mocy maksymalnej
------------------	----------------------	---------------------------------------------------------------

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta modułów oraz certyfikatami i wynikami badań:

- potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów na podstawie testu na gradobicie i odporność na obciążenie.

3.6.5 Inwertery

Inwertery fotowoltaiczne odbierają energię w postaci prądu stałego od modułów PV i zamieniają ją na prąd przemienny o parametrach takich jak w sieci.

Inwertery są wyposażone w wiele funkcji pozwalających na sprawne użytkowanie instalacji fotowoltaicznej. Sterują pracą systemu fotowoltaicznego co przekłada się na poprawne funkcjonowanie instalacji. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

Wymagania co do współpracy inwertera z siecią:

- Inwerter automatycznie synchronizuje się z publiczną siecią energetyczną;
- Przy parametrach sieci odbiegających od normy inwerter natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji inwertera;
- Działanie inwertera jest w pełni zautomatyzowane. Gdy tylko po wschodzie słońca moduły solarne wygenerują wystarczającą ilość energii, inwerter rozpoczyna monitorowanie sieci. Gdy nasłonecznienie jest wystarczające, inwerter rozpoczyna zasilanie z sieci;
- Inwerter pracuje w taki sposób, aby z modułów solarnych pobierana była maksymalna możliwa moc. Gdy dostępna ilość energii jest niewystarczająca do zasilania sieci, inwerter całkowicie przerywa połączenie między układami elektronicznymi mocy a siecią i wstrzymuje pracę.

Inwertery powinny spełniać minimum poniższe wymogi:

Typ	10 kW	30 kW	40 kW
Wejście (DC)			
Min. maks. moc modułu PV [W]	10500	30600	40800
Min. maksymalne napięcie DC [V]	1000	1000	1000
Liczba trackerów MPP min.	2	3	3
Wyjście (AC)			
Min. nominalna moc prądu przemianowego AC [W]	10000	30000	36000
Nominalne napięcie sieci [V]	3/N/PE; 230/400	3/N/PE; 230/400	3/N/PE; 230/400
Nominalna częstotliwość sieci [Hz]	50 / 60	50 / 60	50 / 60
Wydajność			
Min. Wydajność	97.2%	98.0%	98.0%
Min. Wydajność Euro	96.5%	97.2%	97.2%
Bezpieczeństwo i ochrona			
Klasa ochrony	I (zgodnie z IEC 62103 lub równoważną)	I (zgodnie z IEC 62103 lub równoważną)	I (zgodnie z IEC 62103 lub równoważną)
Kategoria przepięcia	III DC/AC (zgodnie z IEC 62109-1 lub równoważną)	III DC/AC (zgodnie z IEC 62109-1 lub równoważną)	III DC/AC (zgodnie z IEC 62109-1 lub równoważną)
Standardy referencyjne			
Standard bezpieczeństwa	IEC/EN 62109 lub równoważny	IEC/EN 62109 lub równoważny	IEC/EN 62109 lub równoważny
Standard EMC	EN 61000 lub równoważne	EN 61000 lub równoważne	EN 61000 lub równoważne
Struktura fizyczna			
Klasa ochrony	IP 65 (zgodnie z IEC 60529 lub równoważną)	IP 65 (zgodnie z IEC 60529 lub równoważną)	IP 65 (zgodnie z IEC 60529 lub równoważną)
Ogólne dane			
Zakres temperatury roboczej [°C]	-25 do +60	-25 do +60	-25 do +60
Względna wilgotność	0% do 100%	0% do 100%	0% do 100%
Typ	Beztransformatory	Beztransformatory	Beztransformatory
Interfejsy do komunikacji danych	RS485 / WiFi	RS485 / WiFi	RS485 / WiFi

3.6.6 Okablowanie prądu stałego DC

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać kablami, w które wyposażone są panele fotowoltaiczne przy użyciu złączek w standardzie panelu. Połączony łańcuch składający się z paneli należy łączyć z falownikiem stosując specjalistyczne kable solarne UV o przekroju minimum 4 mm^2 . Kable solarne prądu stałego (DC) należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi (PE), aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla.

Kable DC instalacji fotowoltaicznej prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta modułów fotowoltaicznych. Do łączenia kabli DC używać złączek typu MC4 oraz specjalistycznych narzędzi.

Okablowanie prądu stałego DC powinno spełniać minimum poniższe wymogi:

- Napięcie znamionowe: 1000 V DC;
- Pojedyncza wiązka;
- Podwójna izolacja;
- Żyły: wg PN/EN – 60228 lub równoważnej, miedziane wielodrutowe klasy 5;
- Izolacja: polwinitowa na 90°C ;
- Powłoka: polwinitowa odporna na UV;
- Temperatura wg PN – 93/E – 90400 lub równoważnej:
 - Na powierzchni przewodu: max. 90°C ,
 - Po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. – 30°C do $+90^\circ\text{C}$,
 - Instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. – 5°C do $+90^\circ\text{C}$;
 - Przekrój min. 4 mm^2 .

3.6.7 Okablowanie prądu zmiennego AC

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy.

Przekroje kabli należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej instalacji.

3.6.8 Instalacja połączeń wyrównawczych, odgromowa i przeciwprzebieciowa

Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV, w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję stołów należy uziemić osiągając rezystancję uziemienia poniżej 10 Ω. Z uwagi na charakter obiektów; Budynki Użyteczności Publicznej proponuje się zastosowanie jako połączenia wyrównawczego przewodu typu LgYżo 1x16mm².

Zakłada się techniczną żywotność instalacji fotowoltaicznej na minimum 25 lat. Aby zapewnić bezawaryjne działanie w całym okresie eksploatacji, należy zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przepięciami. Ochronę należy zapewnić nie tylko po stronie AC, lecz także po stronie DC w tym panelom fotowoltaicznym. Wyładowania atmosferyczne i przepięcia wywołane uderzeniami pioruna mogą spowodować znaczne szkody. Generalna ochrona instalacji fotowoltaicznej od wyładowań atmosferycznych polega na separacji od instalacji odgromowej, jeżeli takowa możliwość istnieje i ochrona inwertera od strony DC i AC.

Inwertery po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć. Proponuje się zastosowanie ograniczników przepięć klasy 1+2 (B+C) po stronie DC i AC. Dla strony DC należy zamontować ochronniki jak możliwie najbliżej paneli fotowoltaicznych i przy samym inwerterze. Po stronie AC należy zabezpieczyć rozdzielnię przyinwerterową oraz tablicę główną obiektu. Proponuje się tu również zastosowanie ograniczników 1+2 (B+C).

3.6.9 Zabezpieczenia

Każdy łańcuch paneli fotowoltaicznych powinien zostać zabezpieczony rozłącznikami bezpieczeństwa z wkładkami topikowymi o odpowiednio dobranym prądzie zadziałania do prądu rewersyjnego modułów, lub odpowiednim wyłącznikiem nadprądowym przystosowanym

do instalacji fotowoltaicznej strony DC. W przypadku połączenia kilku stringów w jeden łańcuch podłączony do jednego wejścia inwertera należy również zabezpieczyć takie połączenie odpowiednim rozłącznikiem bezpiecznikowym z zabezpieczeniem o odpowiedniej charakterystyce zadziałania.

Każde wejście inwertera powinno być zabezpieczone ochronnikiem przepięciowym 1 + 2 (B + C). Jeżeli falownik nie posiada rozłącznika izolacyjnego należy taki rozłącznik zamontować na łańcuch paneli fotowoltaicznych przy falowniku.

Wszystkie inwertery powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym przynajmniej klasy A o prądzie zadziałania 100mA.

Z uwagi na wielkość planowanych mocy instalacji wszystkie one powinny być zabezpieczone wyłącznikami mocy w miejscu wpięcia do głównej rozdzielni poszczególnych obiektów w celu zapewnienia selektywności zabezpieczeń instalacji. Prąd udarowy dla wyłącznika mocy jak i innych zabezpieczeń powinien zostać dobrany do wielkości i charakteru obiektu.

3.6.10 Optymalizatory

Z uwagi na problemy z efektem zacienienia na niektórych obiektach należy wyposażyć panele fotowoltaiczne w optymalizatory mocy. Optymalizatory umożliwiają zwiększenie produkcji energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu z osobna.

W szczególności należy zwrócić uwagę na takie elementy jak wysokie części budynku, kominy, różne połacie dachowe i kąty montażu paneli.

3.6.11 System do monitorowania i sterownia instalacją fotowoltaiczną

Oprogramowanie do systemu zarządzania powinno umożliwiać wizualizację zużytej i wyprodukowanej energii elektrycznej. W przypadku zastosowania jednego producenta inwerterów na wszystkich obiektach można zaimplementować oryginalny system dostarczany przez producenta. W innym przypadku system monitoringu musi być uniwersalny i jednakowy, przystosowany do pracy z różnymi „typami” inwerterów.

3.6.12 Wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych

Przed oddaniem elektrowni do eksploatacji Wykonawca wykona w uzgodnieniu z zakładem energetycznym niezbędne pomiary elektryczne, a ich wyniki przedłoży Zamawiającemu. Celem wykonanych pomiarów jest wykazanie sprawności działania systemów, osiągnięcia założonej wydajności elektrowni oraz spełnienie wymagań w zakresie BHP. Po zakończeniu

realizacji zadania Wykonawca przedstawi Zamawiającemu operat powykonawczy wraz z inwentaryzacją geodezyjną oraz protokołami z pomiarów i sprawdzeń.

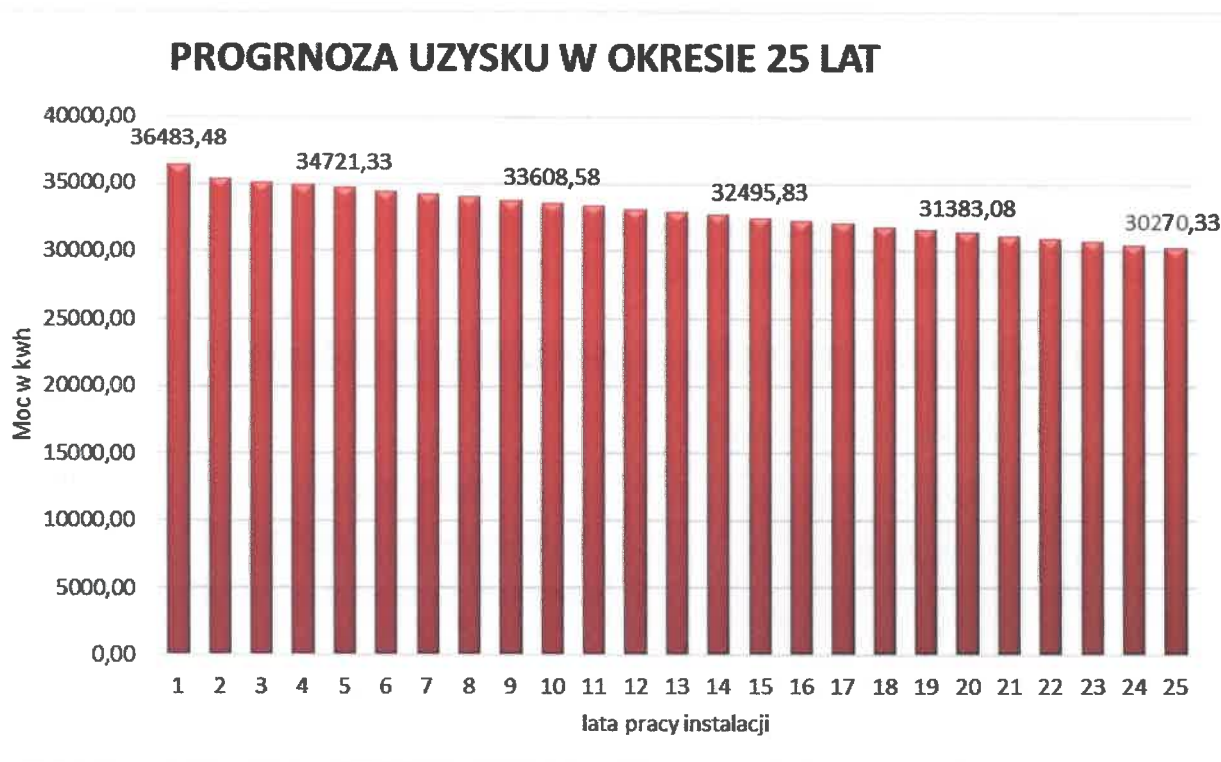
4 Bilans energetyczny

1) Stacja Uzdatniania Wody – Cibory Gałęckie 32A, 16-075 Zawady

a) Założenia do symulacji

Lokalizacja	Gmina Zawady Długość geograficzna: 22,40° Szerokość geograficzna: 53,09°
Moc systemu AC	36 000 W
Moc systemu DC	39 960 Wp
Roczna zapotrzebowanie na energię	62 524 kWh
Roczna produkcja energii	36483,48 kWh

b) Prognoza produkcji energii elektrycznej w okresie długotrwałym



Rok	1	2	3	4	5
Produkcja z instalacji PV [kWh]	36483,48	35388,98	35166,43	34943,88	34721,33

Efekt ekologiczny dla obiektu

Nazwa	Jednostka	Obliczenia
Roczne ograniczenie emisji CO2:	Ton/rok	0,812 t/MWh * 36,483 MWh/rok = 29,624 t/rok
Emisja CO2 w roku bazowym:	Ton/rok	0,812 t/MWh * 65,524 MWh/rok = 53,20 t/rok
Redukcja emisji CO2	%	(29,624 / 53,20)*100% = 55,68%
Redukcja emisji tlenku węgla CO	Kg/rok	0,234kg/MWh * 36,483 MWh/rok = 8,54 kg/rok
Redukcja emisji tlenku azotu NOx,	Kg/rok	0,954kg/MWh * 36,483 MWh/rok = 34,80 kg/rok
Redukcja emisji tlenku siarki SO2	kg/rok	1,516kg/MWh * 36,483 MWh/rok = 55,31 kg/rok
Redukcja emisji pyłów ogólnych	kg/rok	0,062kg/MWh * 36,483 MWh/rok = 2,26 kg/rok

Liczba paneli fotowoltaicznych [szt.] – **108**

Moc zainstalowana z paneli [MWp] – **0,03996**

Moc zainstalowana z inwerterów [MW] – **0,036**

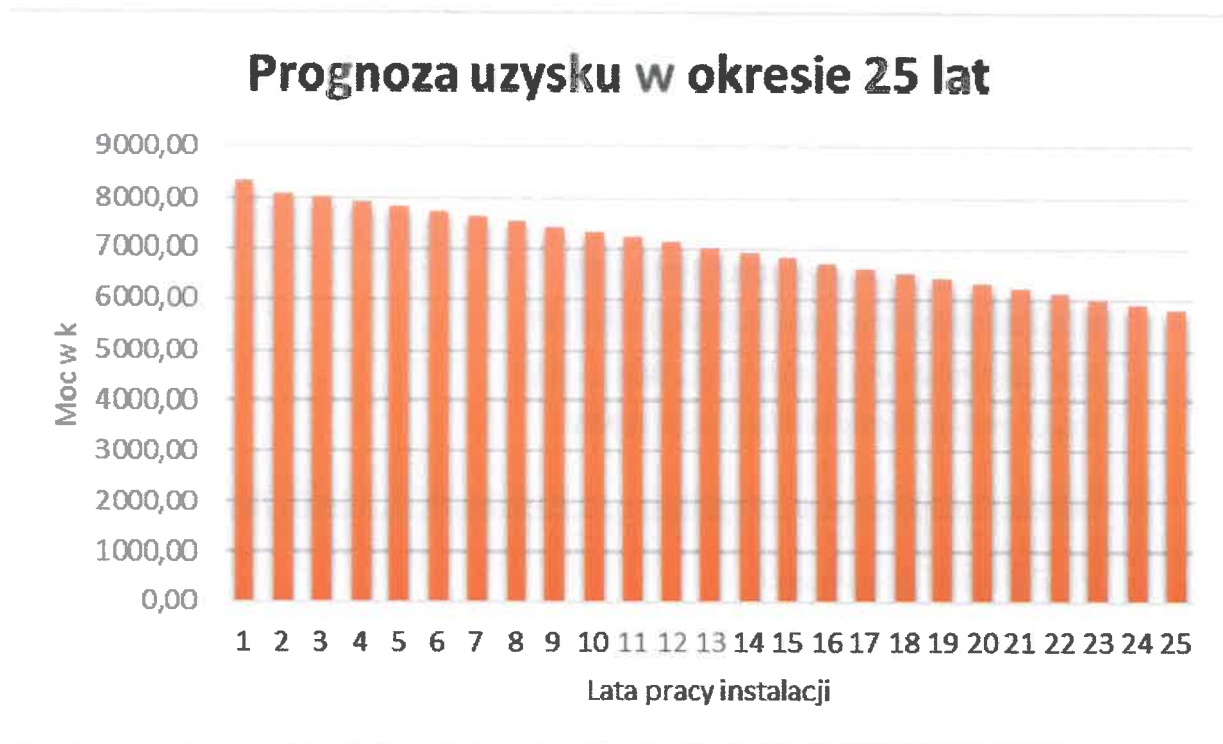
Uzysk energetyczny [MWh/rok] – **36,483**

2) Stacja Uzdatniania Wody – ul. Kościuszki 1, 16-075 Zawady

a) Założenia do symulacji

Lokalizacja	Gmina Zawady
	Długość geograficzna: 22,40° Szerokość geograficzna: 53,09°
Moc systemu AC	10 000 W
Moc systemu DC	11 100 Wp
Roczna zapotrzebowanie na energie	31 784 kWh
Roczna produkcja energii	8 345 kWh

Prognoza produkcji energii elektrycznej w okresie długotrwałym



Rok	1	2	3	4	5
Produkcja z instalacji PV [kWh]	8345,000	8094,65	8043,75	7941,94	7840,13

b) Efekt ekologiczny dla obiektu

Roczne ograniczenie emisji CO₂: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 8,345 \text{ MWh/rok} = 6,776 \text{ t/rok}$

Emisja CO₂ w roku bazowym: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 31,784 \text{ MWh/rok} = 25,81 \text{ t/rok}$

Redukcja emisji CO₂ % $(6,776 / 25,81) * 100\% = 26,25\%$

Redukcja emisji tlenku węgla CO Kg/rok $0,234 \text{ kg/MWh} * 8,345 \text{ MWh/rok} = 1,952 \text{ kg/rok}$

Redukcja emisji Kg/rok $0,954 \text{ kg/MWh} * 8,345 \text{ MWh/rok} =$

tlenku azotu NO_x,

7,96 kg/rok

Redukcja emisji kg/rok 1,516kg/MWh * 8,345 MWh/rok

tlenku siarki SO₂

=12,65 kg/rok

Redukcja emisji kg/rok 0,062kg/MWh * 8,345 MWh/rok =0,52

pyłów ogólnych

kg/rok

Liczba paneli fotowoltaicznych [szt.] – **30**

Moc zainstalowana z paneli [MWp] – **0,0111**

Moc zainstalowana z inwerterów [MW] – **0,01**

Uzysk energetyczny [MWh/rok] – **8,345**

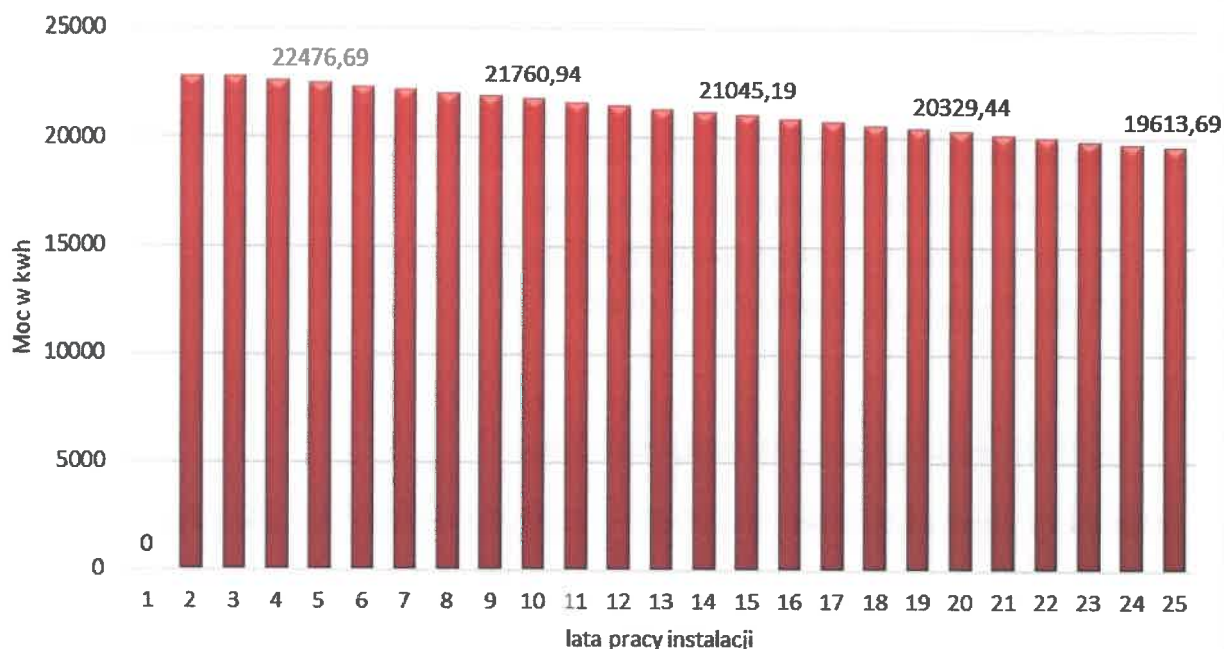
3) Szkoła Podstawowa w Zawadach – ul. Kościuszki 2, 16-075 Zawady

a) Założenia do symulacji

Lokalizacja	Gmina Zawady Długość geograficzna: 22,40° Szerokość geograficzna: 53,09°
Moc systemu AC	30 000 W
Moc systemu DC	29 970 Wp
Roczna zapotrzebowanie na energię	92 900 kWh
Roczna produkcja energii	23 467 kWh

b) Prognoza produkcji energii elektrycznej w okresie długotrwałym

PROGRNOZA UZYSKU W OKRESIE 25 LAT



Rok	1	2	3	4	5
Produkcja z instalacji PV [kWh]	23467	22762,99	22619,84	22476,69	22333,54

c) Efekt ekologiczny dla obiektu

Roczne ograniczenie emisji CO₂: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 23,467 \text{ MWh/rok} =$
19,05 t/rok

Emisja CO₂ w roku bazowym: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 92,900 \text{ MWh/rok} =$
75,435 t/rok

Redukcja emisji CO₂ % $(19,05 / 75,435) * 100\% =$
25,25%

Redukcja emisji tlenku węgla CO Kg/rok $0,234 \text{ kg/MWh} * 23,467 \text{ MWh/rok} =$
5,49 kg/rok

Redukcja emisji tlenku azotu NO_x, Kg/rok $0,954 \text{ kg/MWh} * 23,467 \text{ MWh/rok} =$
22,39 kg/rok

Redukcja emisji tlenku siarki SO₂ kg/rok $1,516 \text{ kg/MWh} * 23,467 \text{ MWh/rok}$
=35,57 kg/rok

Redukcja emisji kg/rok $0,062 \text{ kg/MWh} * 23,467 \text{ MWh/rok}$

pyłów ogólnych

=1,45 kg/rok

Liczba paneli fotowoltaicznych [szt.] – **81**

Moc zainstalowana z paneli [MWp] – **0,02997**

Moc zainstalowana z inwerterów [MW] – **0,03**

Uzysk energetyczny [MWh/rok] – **23,467**

4.1 Efekt ekologiczny – dla całej inwestycji

Roczne ograniczenie emisji CO₂: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 68,295 \text{ MWh/rok} =$
55,46 t/rok

Emisja CO₂ w roku bazowym: Ton/rok $0,812 \text{ t/MWh} * 187,208 \text{ MWh/rok} =$
152,01 t/rok

Redukcja emisji CO₂ % $(55,46 / 125,01)*100\% =$
44,36%

Redukcja emisji tlenku węgla CO Kg/rok $0,234\text{kg/MWh} * 68,295 \text{ MWh/rok} =$
15,98 kg/rok

Redukcja emisji tlenku azotu NO_x, Kg/rok $0,954\text{kg/MWh} * 68,295 \text{ MWh/rok} =$
65,15 kg/rok

Redukcja emisji tlenku siarki SO₂ kg/rok $1,516\text{kg/MWh} * 68,295 \text{ MWh/rok}$
=103,54 kg/rok

Redukcja emisji pyłów ogólnych kg/rok $0,062\text{kg/MWh} * 68,295 \text{ MWh/rok}$
=4,34 kg/rok

4.2 Wskaźniki produktu i rezultatu – dla całej inwestycji

WSKAŹNIKI PRODUKTU	
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE (szt.)	3
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (kg równoważnika CO ₂)	55 460 (redukcja o 44,36%)

WSKAŹNIKI REZULTATU	
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE (MWe/rok)	68,295

5 REALIZACJA ROBÓT

5.1 Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

5.2 Materiały

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- być nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszej dokumentacji oraz innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów,
- mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Przechowywanie i składowanie materiałów

- Wykonawca zapewni aby czasowo składane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego placu budowy w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.3 Wykonywanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót

- 1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją techniczną i poleceniami upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- 2) Następstwa spowodowanego jakiegokolwiek błędu przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- 3) Decyzje upoważnionego przedstawiciela Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, w dokumentacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji upoważniony przedstawiciel Inwestora uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Kontrola jakości robót

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały tam one określone upoważniony przedstawiciel Inwestora ustali jaki zakres kontroli jest konieczny aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Wyniki badań będą niezwłocznie przekazywane przez Wykonawcę upoważnionemu przedstawicielowi Inwestora. Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt do badań posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymogom norm określających procedury badań.

Do wybudowania będą dopuszczone materiały, które posiadają:

- 1) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm lub europejskich norm zharmonizowanych, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- 2) Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polskimi Normami lub europejskimi normami zharmonizowanymi;
- aprobatami technicznymi w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy; jeżeli nie są objęte certyfikacją spełniające wymogi specyfikacji technicznej;

3) Atesty i badania wytwórców.

Każda partia materiałów posiadająca te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy będzie mogła być zastosowana przy realizacji inwestycji. Materiały, które nie spełniają tych wymogów będą odrzucone.

5.4 Gwarancja

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją oraz zobowiązuje się do wykonania co najmniej 1 raz w ciągu roku bezpłatnego przeglądu wszystkich wybudowanych instalacji. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

7 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

7.1 Lokalizacja obiektu budowlanego

Instalacja fotowoltaiczna zainstalowana zostanie na konstrukcjach montażowych na dachach budynków oraz gruncie. Poniżej przedstawione zostały przykładowe miejsca montażu.

Adresy administracyjne obiektów objętych zamówieniem:

a) Stacja Uzdatniania Wody – Cibory Gałęckie 32A, 16-075 Zawady



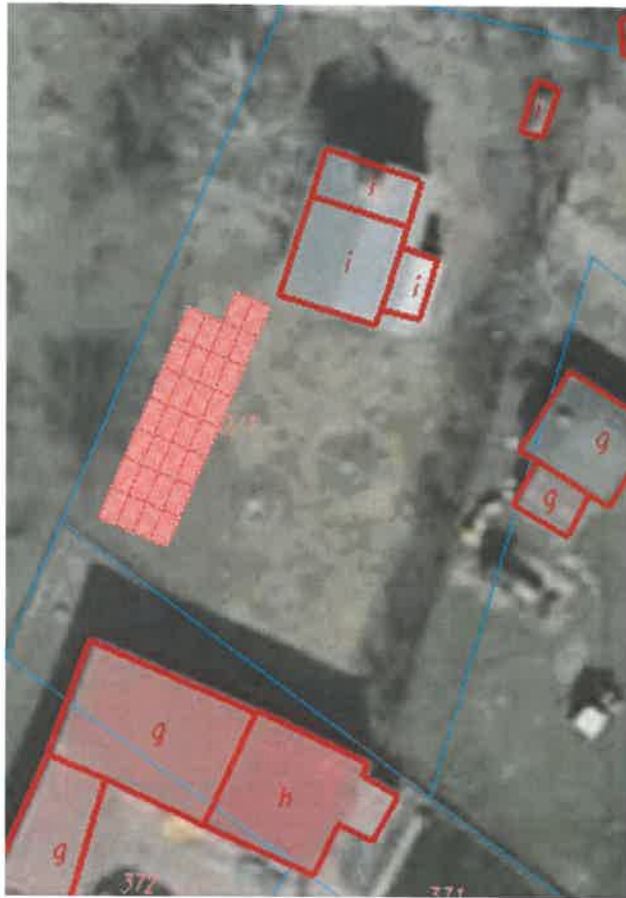
Rys. Lokalizacja planowanej instalacji fotowoltaicznej

108 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 370 Wp

Łączna moc zainstalowana: 39,96 kWp

Moc wyjściowa: 40.0 kW (1 inwerter o mocy jednostkowej 36 kW)

Stacja Uzdatniania Wody – ul. Kościuszki 1, 16-075 Zawady



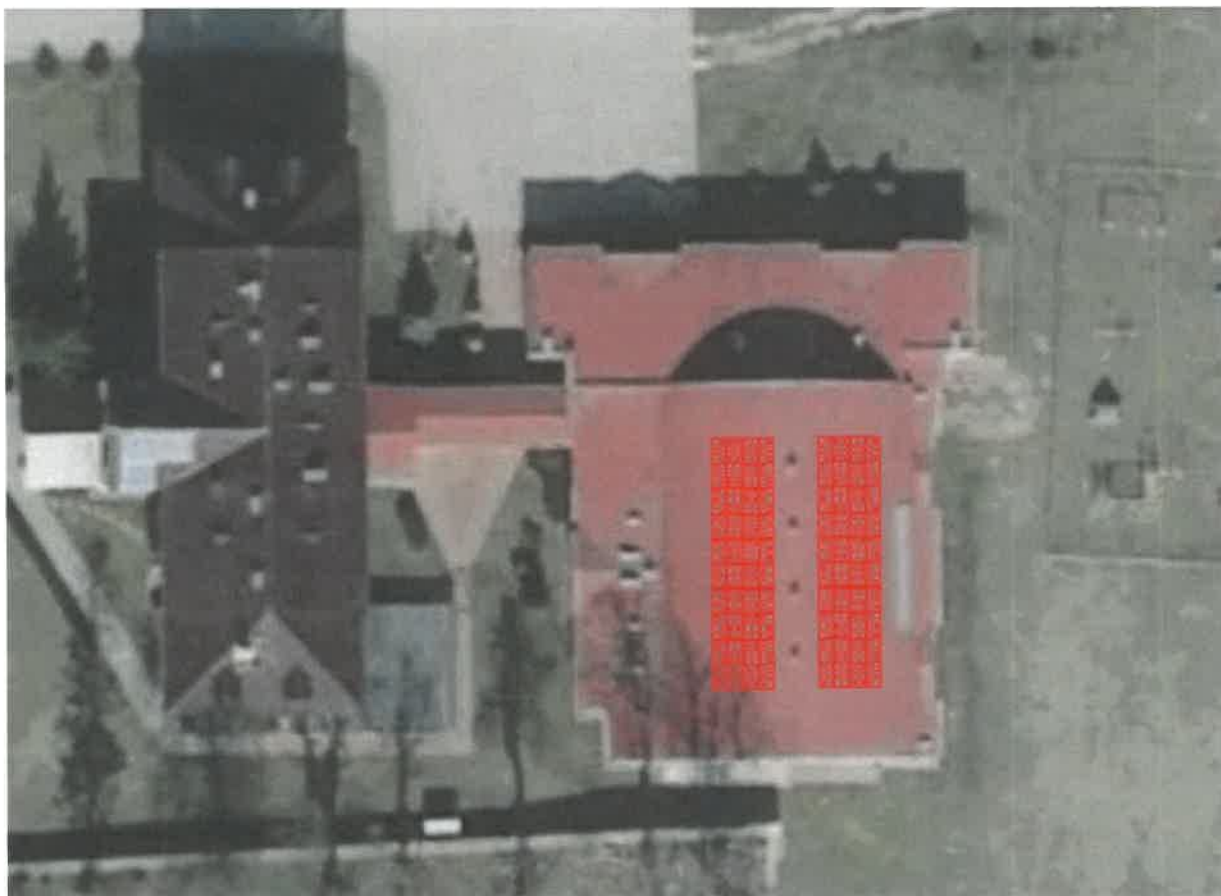
Rys. Lokalizacja planowanej instalacji fotowoltaicznej

30 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 370 Wp

Łączna moc zainstalowana: 11,10 kWp

Moc wyjściowa: 10 kW (1 inwerter o mocy jednostkowej 10.0 kW)

b) Szkoła Podstawowa w Zawadach – ul. Kościuszki 2, 16-075 Zawady



Rys. Lokalizacja planowanej instalacji fotowoltaicznej

81 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 370 Wp

Łączna moc zainstalowana: 29,97 kWp

Moc wyjściowa: 30 kW (1 inwerter o mocy jednostkowej 30 kW)

Łącznie 219 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 370 Wp

Łączna moc zainstalowana: 81,03 kWp

7.2 Prawo dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

7.3 Ochrona środowiska

Dla planowanej inwestycji nie ma potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko oraz nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Projektowana inwestycja zlokalizowana zostanie poza Obszarami specjalnej ochrony Natura 2000 oraz poza innymi formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz.U. z 2016 poz. 2134).

Przedsięwzięcie nie będzie zlokalizowane na obszarach wybrzeży, obszarach górskich lub wodno-błotnych, obszarach ochrony uzdrowiskowej, obszarach o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

Ogniwa fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na ludzi i zwierzęta, nie emitują hałasu, instalacja nie zabiera dodatkowej przestrzeni, przez co nie ma wpływu na dotychczasowy układ przestrzenny najbliższego otoczenia.

Przedsięwzięcie nie jest zaliczane do żadnej z grup przedsięwzięć w rozumieniu Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. Nr 213 poz. 1397 z późn. zmianami) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco a także potencjalnie oddziaływać na środowisko.

Instalacje fotowoltaiczne mają powierzchnię zabudowy nie większą niż:

- a) 0,5 ha na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy,
- b) 1 ha na obszarach innych niż wymienione w lit. A

	m ²
Powierzchnia zabudowy:	
a) Stacja Uzdatniania Wody – Cibory Goleckie	210
b) Stacja Uzdatniania Wody – Zawady	58,33
c) Szkoła Podstawowa w Zawadach	157,5
SUMA:	425,83

Zetmiedhen

WOJT
Krzysztof Wądołowski

7.4 Zalecenia konserwatorskie

Obiekty pod planowaną inwestycją nie są objęte ochroną konserwatorską.

7.5 Pozostałe ustalenia

Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną. Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac. Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania. Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich. Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu placu budowy.