



Regionalna Agencja
Poszanowania Energii

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

dla zadania

„WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI
PUBLICZNEJ I INFRASTRUKTURY PUBLICZNEJ GMINY WIDAWA”

Opracował:

mgr inż. Piotr Szewczyk

Prezes Zarządu

mgr inż. Piotr Szewczyk

REGIONALNA AGENCJA
POSZANOWANIA ENERGII Sp. z o.o.
90-224 Łódź, ul. Pomorska 77 lok. 24
NIP: 725-220-01-04, REGON: 367253337

Zamawiający:

GMINA WIDAWA

Adres:

98-170 WIDAWA, RYNEK KOŚCIUSZKI 10

Łódź, maj 2021

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia: Opracowanie dokumentacji projektowej oraz dostawę i montaż dla zadania „WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I INFRASTRUKTURY PUBLICZNEJ GMINY WIDAWA”.

Adres:

- Urząd Gminy w Widawie, ul. Rynek Kościuszki 10, Widawa, 98-170 Widawa
- SUW w Widawie, dz. nr ewid. 1082/2 Widawa, 98-170 Widawa
- Zespół Szkół w Widawie, ul. Wieluńska 17, Widawa, 98-170 Widawa
- Oczyszczalnia Ścieków w Widawie, dz.nr ewid. 577/4 Widawa, 98-170 Widawa
- Hydrofornia Goryń dz. nr ewid. 51/2, Goryń, 98-170 Widawa

Nazwy i kody grup robót:

09 331 200-0 *Słoneczne moduły fotoelektryczne*
09 332 000-5 *Instalacje słoneczne*
45 300 000-0 *Roboty instalacyjne w budynkach*
45 311 100-1 *Roboty w zakresie okablowania elektrycznego*
45 311 200-2 *Roboty w zakresie instalacji elektrycznych*
45 315 600-4 *Instalacje niskiego napięcia*
45 315 300-1 *Instalacje zasilania elektrycznego*
45 315 100-9 *Instalacyjne roboty elektrotechniczne*
71 320 000-7 *Usługi inżynierskie w zakresie projektowania*
45 317 300-5 *Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych*
45 261 215-4 *Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych*

Zawartość opracowania:

1. Część opisowa.
2. Część informacyjna

Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 10 maja 2013 r. poz. 1129 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

1. CZĘŚĆ OPISOWA.

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektu i uzyskanie niezbędnych decyzji, opinii i pozwoleń, w tym decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych (o ile będą wymagane) oraz wykonanie dostawę materiałów i urządzeń oraz ich montaż 5 mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy poniżej 50 kWp.

Zamówienie obejmuje :

- opracowanie wielobranżowego PT budowlano-wykonawczego instalacji PV,
- uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z obowiązujących przepisów,
- występowanie w imieniu inwestora we wszystkich kwestiach związanych z wykonaniem prac oraz sprawach formalnych wymaganych przez dostawcę energii,
- sporządzenie przedmiaru robót,
- pełnienie nadzoru autorskiego.
- Wykonanie prac budowlanych i instalacyjnych związanych z wykonaniem:
 - Montażu konstrukcji wsporczych pod instalacje PV
 - Montażu paneli PV na przygotowanych konstrukcjach
 - Montażu instalacji DC i AC
 - Montażu inwerterów
 - Wykonania układów zabezpieczeń
 - Połączenia z istniejącymi instalacjami elektrycznymi w budynkach
 - Wykonania instalacji odgromowych zamontowanych generatorów fotowoltaicznych
 - Uruchomienia instalacji
 - Serwisowania instalacji w okresie gwarancji

1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość zamierzenia.

Zamawiający oczekuje, że w wyniku wykonania prac powstanie pięć niezależnych instalacji generatorów fotowoltaicznych, które zostaną zamontowane na gruncie i dachach budynków.

Produkowana energia zużywana będzie na miejscu a w przypadku wystąpienia ewentualnych nadwyżek produkcji nad zużyciem własnym instalacje ograniczać będą swoją wydajność lub będą wyłączane automatycznie poprzez układ zabezpieczający przed oddawaniem energii do sieci elektroenergetycznej.

Planuje się, że zamontowane zostaną cztery mikroinstalacje PV dla obiektów:

- Urząd Gminy w Widawie, ul. Rynek Kościuszki 10, Widawa, 98-170 Widawa
- SUW w Widawie, dz.nr ewid. 1082/2 Widawa, 98-170 Widawa
- Zespół Szkół w Widawie, ul Wieluńska 17, Widawa, 98-170 Widawa
- Oczyszczalnia Ścieków w Widawie, dz.nr ewid. 577/4 Widawa, 98-170 Widawa
- Hydrofornia Goryń dz.nr ewid. 51/2, Goryń, 98-170 Widawa

Przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na środowisko naturalne i jest zgodne z przepisami prawa budowlanego, miejscowymi planami urbanistycznymi, nieruchomości nie są objęte ochroną konserwatora zabytków a także nie znajdują się na terenie objętym taką ochroną. Teren SUW jest objęty ochroną bezpośrednią i pośrednią ujęcia wody. Ponadto w trakcie wykonywania prac ziemnych lub montażu konstrukcji należy zweryfikować czy w miejscu prowadzenia prac nie występuje podziemna infrastruktura (która może nie być uwidoczniiona na mapach).

Planowana wielkość instalacji jest mniejsza niż obecnie zamówiona moc elektryczna wobec czego nie zachodzi potrzeba występowania do operatora systemu o zwiększenie mocy zamówionej.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.

Obecnie obiekty zasilane z w energię z sieci elektroenergetycznej, dostawcą i sprzedawcą energii jest PGE Obrót SA Oddział z siedzibą w Łodzi.

Energia elektryczna w obiektach zużywana jest na cele oświetlenia, urządzeń biurowych, napędu urządzeń elektrycznych napędu urządzeń technologicznych.

1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.

W wyniku wykonania prac projektowych powinna powstać dokumentacja projektowa projekt wykonawczy w zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów w branży co najmniej:

- Elektrycznej.
- Konstrukcyjnej.

Wykonane winny zostać prace budowlano-instalacyjne obejmujące pełny zakres wskazany w audycie efektywności energetycznej dla wariantu 1. Audyt stanowi załącznik do niniejszego PFU.

Instalacje o mocach nie większych niż moc obecnie zamówiona u operatora systemu dystrybucyjnego oraz nie większa niż 50 kWp.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w imieniu zamawiającego pełnej procedury wymaganej dla podłączenia i uruchomienia instalacji, w tym złożenie wymaganych dokumentów dla montażu liczników dwukierunkowych o ile będzie to wymagane.

Dokumentacja i instalacja musi posiadać wszystkie niezbędne elementy w tym również instalacje odgromowe. W przypadku gdy jakkolwiek element istniejącej

instalacji wymagać będzie dostosowania dla bezpiecznego i zgodnego z przepisami funkcjonowania budynku oraz wykonanych instalacji fotowoltaicznych wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac, które do tego doprowadzą.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia dokumentacji projektowej przez rozpoczęciem wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca przedstawi dokumentację projektową do zatwierdzenia na trzy tygodnie przed planowanym terminem rozpoczęcia robót.

Po zakończeniu prac wykonawca przeprowadzi dwukrotnie szkolenie wyznaczonych przedstawicieli zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji wykonanych instalacji oraz dostarczy instrukcje eksploatacji poszczególnych urządzeń.

W okresie obowiązywania gwarancji wszelkie przeglądy, w tym wymiana elementów niezbędnych do utrzymania gwarancji wykonywane będą na koszt wykonawcy, przez co rozumie się wykonanie czynności, materiały, urządzenia, koszty dojazdu oraz koszty usług obcych związanych z czynnościami przeglądowymi.

1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

Zamawiający oczekuje, że w wyniku wykonania robót budowlano-instalacyjnych wykonane zostaną w oparciu o uprzednio wykonane projekty cztery mikroinstalacje fotowoltaiczne o parametrach:

Urząd Gminy w Widawie, ul. Rynek Kościuszki 10, Widawa, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 43,695 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 32 kW, a zabezpieczenie to 63 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia

przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

W celu ochrony instalacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy poddać istniejącą instalację odgromową modernizacji z uwzględnieniem znajdujących się na dachu masztów.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 9,72 kWp i uwarunkowana jest ilością dostępnego miejsca na dachu budynku. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 27 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 9,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 27 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 49,19 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 27 sztuk
- łączna moc instalacji 9,72 kWp

SUW w Widawie, dz. nr ewid. 1082/2 Widawa, 98-170 Widawa

Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 65 kW, a zabezpieczenie to 160 A. Obiekt nie posiada głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie.

Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na sąsiednim budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 49,68 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 138 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 50,0 kW.

-
- generator fotowoltaiczny składający się 138 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 251,39 m², o parametrach technicznych:
 - moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 138 sztuk
 - łączna moc instalacji 49,68 kWp

Zespół Szkół w Widawie, ul Wieluńska 17, Widawa, 98-170 Widawa

Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 40 kW, a zabezpieczenie to 63 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie. Należy ocenić, czy istniejące instalacje odgromowe znajdujące się na sąsiednich budynkach zabezpieczą projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 39,60 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 110 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 40,0 kW.

-
- generator fotowoltaiczny składający się 110 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 200,39 m², o parametrach technicznych:
 - moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 110 sztuk
 - łączna moc instalacji 39,60 kWp

Oczyszczalnia Ścieków w Widawie, dz.nr ewid. 577/4 Widawa, 98-170 Widawa

Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 40 kW, a zabezpieczenie to 80 A. Obiekt nie posiada głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu oraz na gruncie. W celu ochrony

instalacji PV zlokalizowanej na dachu budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy poddać istniejącą instalację odgromową modernizacji. Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV zlokalizowaną na gruncie.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 39,60 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 110 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 40,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 110 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 200,39 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 110 sztuk
- łączna moc instalacji 39,60 kWp

Hydrofornia Goryń dz.nr ewid. 51/2, Goryń, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 20,813 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 55 kW, a zabezpieczenie to 100 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie. Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na sąsiednim budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 28,80 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 80 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 27,6 kW.

-
- generator fotowoltaiczny składający się 80 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 145,74 m², o parametrach technicznych:
 - moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 80 sztuk
 - łączna moc instalacji 28,80 kWp

Dopuszczalna odchyłka mocy instalacji +2%.

Panele wyposażone powinny być w optymalizatory mocy w ilości zależnej od wyników doboru instalacji.

Falowniki wyposażone w moduł komunikacji umożliwiający bieżące śledzenie pracy instalacji, rejestrację ilości wyprodukowanej energii oraz ilości energii oddanej do sieci elektroenergetycznej. Dostęp do internetu zapewnia inwestor.

Konstrukcje wsporcze dostosowane do lokalizacji, materiału pokrycia dachu i jego konstrukcji.

Wymaga się stosowania konstrukcji systemowych oraz systemowych obciążeń balastowych.

1.6. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

1.6.1. Cechy dotyczące rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.

Zamawiający oczekuje, że Projektant przedstawi do akceptacji projekt obejmujący wykonanie prac budowlanych i instalacyjnych. Po akceptacji dokumentacji

projektowej przez Zamawiającego Wykonawca może przystąpić do prac instalacyjnych.

Zmiany zastosowanych w zatwierdzonej dokumentacji materiałów budowlanych mogą nastąpić dopiero po zaakceptowaniu przez Zamawiającego (w sposób nieograniczający zasad uczciwej konkurencji).

1.6.2. Ogólne warunki wykonania i odbioru prac.

Inżynier – na potrzeby niniejszej dokumentacji oznacza Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia metod przyjętych do wykonania głównych elementów robót.

Rysunki Wykonawcy robót

Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania rysunków, które będą zatwierdzone przez Inżyniera i inne odpowiednie organy:

Rysunki powykonawcze oraz rysunki dodatkowe – dwie kopie,

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów.

Oprócz rysunków i innych informacji, o których mowa w kontrakcie, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, odpowiednie zgody i inne ważne dane dotyczące robót i technicznych parametrów wymaganych kontraktem.

Wykonawca może dostarczać wyżej opisane dokumenty sukcesywnie w częściach, lecz każda część musi być kompletna w stopniu, aby mogła być oceniona i zatwierdzona przez odpowiednie organy jako oddzielna część robót.

Inżynier jest zobowiązany do wniesienia uwag i/lub zastrzeżeń dotyczących rysunków, dokumentacji i danych dostarczonych przez Wykonawcę w ciągu 14 dni od ich otrzymania, a uwagi i/ lub zastrzeżenia powinny być zaakceptowane przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od otrzymania. Przed dostarczeniem dokumentów, Wykonawca powinien się skonsultować z Inżynierem. Data takiej konsultacji powinna być wyznaczona, co najmniej 7 dni wcześniej i jeżeli Inżynier wymaga, Wykonawca powinien dostarczyć dokumenty w określonej liczbie kopii na co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki dokumentacji i rysunków otrzymanych od Inżyniera zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującym prawem oraz z Polskimi Normami w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach Inwestorowi, nie później niż 14 dni przed końcowym odbiorem robót i nie później niż w dniu złożenia zawiadomienia o zakończeniu robót i gotowości od odbioru.

Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót w sposób uniemożliwiający dostęp osób trzecich.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Po zakończeniu realizacji tymczasowe ogrodzenie terenu zostanie zlikwidowane a teren przywrócony do stanu poprzedniego na koszt Wykonawcy.

Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia oraz utrzymania na swój koszt zaplecza budowy w postaci kontenerów lub udostępnionym przez zamawiającego

pomieszczeniu. Miejsce ustawienia zaplecza budowy należy uzgodnić z Zamawiającym przed rozpoczęciem realizacji Inwestycji. Opłaty za korzystanie z mediów rozliczane będą na podstawie wskazań podliczników lub w formie ryczałtowej określonej w kontrakcie.

Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację magazynów, składowisk, wkopów,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, a w szczególności, instalacji i urządzeń, oraz uzyska od odpowiednich władz będących

właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia urządzeń i instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń lub instalacji podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia nawierzchni do stanu pierwotnego.

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 niespełniających 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Zgodność z wymaganiami zezwoleń

W ciągu jednego tygodnia od podpisania umowy Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem.

Wykonawca w terminie jednego tygodnia od daty podpisania umowy przedłoży Zamawiającemu do akceptacji propozycję harmonogramu robót do wykonania.

Materiały budowlane

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za ich wykonanie.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wariantowe stosowanie materiałów

W przypadkach, gdzie dokumentacja projektowa i PFU przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Zatwierdzone materiały alternatywne nie mogą być później zmieniane bez zgody Inżyniera.

Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca powinien przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą, że roboty będą wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i PFU.

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

Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia, wbudowania, instalacji i montowania tylko te materiały lub urządzenia i sprzęt, które posiadają:

A. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

B. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. A i które spełniają wymogi PFU.

C. dokumenty potwierdzające sprawność techniczną urządzeń i sprzętów.

W przypadku materiałów, które wymagają, zgodnie z Specyfikacją, powyższych dokumentów, każda partia dostarczonych materiałów powinna zawierać dokumenty, które bezapelacyjnie potwierdzają ich pochodzenie.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dokumenty budowy

Dziennik budowy (dokument wewnętrzny) jest wymaganym dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności (w zależności od potrzeb):

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach.
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia przez Inżyniera wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót.
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Inżyniera.
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Księga obmiarów

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót i wpisuje do rejestru obmiarów.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, również następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i instrukcje Inżyniera,
- f) korespondencję na budowie.

(4) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje wymóg jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

1.7. Wymagania szczegółowe.

W celu zmaksymalizowania efektów pracy instalacji należy zastosować się do poniższych wymagań:

- Panele fotowoltaiczne należy zamontować w takim miejscu, aby uzysk energetyczny był jak największy, tzn. w miejscu, gdzie ilość światła słonecznego w ciągu całego roku jest największa,

- Panele łączone w sposób szeregowy powinny być skierowane w tym samym kierunku i pod tym samym kątem,
- Należy tak wybrać lokalizację posadowienia paneli, aby nie były one zacienione,
- Pomiedzy panelami a powierzchnią montażu należy zachować minimum 5 cm przestrzeni, w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji pozwalającej na schłodzenie paneli

1.7.1. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne nazywane potocznie modułami lub panelami słonecznymi, bądź też krótko panelami PV, służą wytwarzaniu prądu stałego. Są elementami przekształcającymi energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Stanowią element decydujący zarówno o mocy jak i o wydajności kompletnej instalacji.

Panele należy doposażyć w optymalizatory mocy (minimum jeden na dwa panele) o sprawności co najmniej 99,5%. Dotyczy to wszystkich obiektów.

Dla przedmiotowej inwestycji panele fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach.

Tabela 3 Parametry modułów w warunkach STC

Dane elektryczne w warunkach STC	
Moc	Min. 360 W _p
Wydajność modułu	Min. 20 %
Zakres temperatury	Min. w zakresie -40 do +85
Maksymalne obciążenie mechaniczne	Min. 2400 Pa
Odporność na gradobicie	Grad 25 mm, prędkość 23 m/s
Konektory	MC4
Rok produkcji	Nie starsze niż 2021

1.7.2. Posadowienie paneli

Panele zamontowane na dachach budynków na dedykowanych w tym celu konstrukcjach aluminiowych w zależności od rodzaju powierzchni, na której należy zamontować moduły. Niezbędne jest, aby Wykonawca dobrał konstrukcję mocującą dedykowaną do danego rodzaju pokrycia dachowego lub montażu na gruncie.

Na dachach płaskich należy zastosować system balastowy z dodatkowym zabezpieczeniem przed przesunięciem za pomocą kleju bitumicznego uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr.

Na gruncie należy zamontować panele na stalowych konstrukcjach wsporczych.

Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu, dla konstrukcji gruntowych dopuszczalne są konstrukcje z powłoką magnelis. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu konstrukcji i modułu, mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych. Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych.

1. Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać wymagania norm: PN-EN 1090-1:2012, PNEN 1090-2:2018, PN-EN 1090-3:2019, PN-EN 1090-4:2018, PN-EN 1090-5:2019.

2. Konstrukcja musi spełniać wymagania norm D.3: PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1991-1-4:2008, PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-3:2008, PN-EN 1999-1-1:2011, Dyrektywa 2001/95/WE.

W zakresie odpowiadającym typowi konstrukcji oraz materiałowi, z którego jest wykonana.

3. Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:

a. Aluminium

b. Stali nierdzewnej, materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy).

c. Stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności niemniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

4. Nie dopuszcza się cięcia lub nawiercania profili na placu budowy.

Instalację należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008 i śniegiem tj. PN-EN 1991-1-3:2005.

Instalacja dachowa

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia, w taki sposób, aby nie naruszyć jego własności użytkowych. Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący powierzchnie dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów.

1.7.3. Falowniki

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji zaprojektować trójfazowy falownik. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400V. Parametry wyjściowe muszą być zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. W przypadku zaniku prądu w sieci publicznej instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała prądu (zabezpieczenie anty-wyspowe). Rolę rozłączników poszczególnych generatorów pełnić będzie ESS (Elektronic Solar Switch), zabudowany w falowniku. Łączenia poszczególnych generatorów do falownika realizować za pomocą kabli o odpowiednim przekroju. Projektowane falowniki winny posiadać fabrycznie zintegrowaną ochronę przetężeniową po stronie DC oraz ochronę przed zamianą biegunów. W przypadku przeciążenia winno nastąpić automatyczne przesunięcie punktu pracy i obniżenie mocy produkowanej. Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektować w oparciu o dedykowane ochronniki przepięciowe zabudowane w

falownikach, jako ich fabryczne wyposażenie a także zewnętrzne ochronniki dodatkowo ochraniające układ filtrów falownika. Odgromniki zewnętrzne należy montować w obwodach instalowanych przy falownikach.

Aplikacja służąca do monitorowania pracy instalacji powinna pozwalać na wizualizację pracy poszczególnych modułów. Wymaga się, aby falowniki spełniały wymagania stawiane przez PGE S.A., muszą także posiadać zdolność kompensacji mocy biernej oraz min. 2 wejścia MPPT. Dodatkowo powinny charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach:

Stopień ochronny	Min. IP 65
Zakres temperatury otoczenia	Min. w zakresie od -25°C do +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%
Rozłącznik DC	Tak
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak
Europejski współczynnik sprawności (μ EU)	96,00%
Emisja hałasu	Max. 50 dB
Zużycie energii nocą	Max. 2W
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (S0 lub smart meter)	
Modbus RTU over RS485	
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	
Wbudowany Ethernet	
Wbudowany serwer WWW	
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	

Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	
--	--

Falowniki należy montować w miarę możliwości jak najbliżej modułów.

1.7.4. Okablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do falownika. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w osłonach instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i osłon instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli AC. Między inwerterem, a rozdzielnicą główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej instalacji.

Wymogi dotyczące okablowania:

- żyły miedziane-ocynkowane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- Zabezpieczone przed zwarcie oraz przeciekami gruntowymi
- Nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- Temperatura pracy od -40°C do +120°C
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak
- Izolacja XLPE lub LSZH lub inna spełniająca wymagania UNE-EN 602106 lub normy równoważne

Rozdzielnica powinna być wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego falownika.

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów po elewacji budynku.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów w **nieczynnych, wyłączonych z eksploatacji** kanałach spalinowych lub wentylacyjnych.

Prowadzenie przewodów w kanałach wentylacyjnych obsługujących jakiekolwiek pomieszczenie jest niedopuszczalne!

Przewody prowadzone w budynku muszą być prowadzone w peszlach o określonej odporności ogniowej i obudowane (na przykład płytami g-k)

1.7.5. Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania w całym okresie eksploatacji, należy już na etapie projektowania zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przepięciami. Nie jest to tylko ochrona na wyjściu falownika po stronie AC, lecz także strony DC. Łącuchy paneli fotowoltaicznych montowane będą na dachach. Zgodnie z normą EN 62305-2 do przewidywanych zagrożeń zaliczyć należy uderzenia pioruna – bezpośrednie oraz w okolicy. Wyładowania atmosferyczne i przepięcia nimi wywoływane mogą spowodować znaczne szkody. Najbardziej wrażliwym elementem systemu fotowoltaicznego jest inwerter, dlatego też na jego ochronę należy położyć największy nacisk w całej koncepcji ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.

W przypadku istniejącej na obiekcie instalacji odgromowej stosujemy po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C). Niektórzy producenci falowników uzbrajają fabrycznie swoje wyroby w ochronniki typu II (C). Nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową. Należy zachować minimalny odstęp od zwodów poziomych, wynoszący 0,5 m.

Zarówno falownik jak i aparaty zabezpieczające należy spiąć z centralną szyną wyrównującą potencjały.

Ochrona przed porażeniem

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

1.7.6. Komunikacja falownika

Zastosowane w projekcie falowniki powinny zapewniać komunikację w języku polskim. Inwerter powinien posiada wbudowany licznik energii elektrycznej z możliwością odczytu od początku funkcjonowania systemu. Niezbędne jest także, aby inwerter umożliwiał dostęp do chwilowych parametrów systemu zarówno po stronie AC jak i DC. Wymaga się także aby inwerter sygnalizował wszelkie nieprawidłowości związane z funkcjonowaniem systemu oraz umożliwiać wprowadzenie nastaw dotyczących współpracy z siecią energetyczną.

1.7.7. Zabezpieczanie instalacji przed wpływem produkowanej energii do sieci.

Zastosowane w projekcie falowniki i urządzenia regulujące powinny zapewniać zabezpieczenie przed wpływem wyprodukowanej energii do sieci (zero feed-in, zerowy wpływ) falownik powinien reagować na informacje wysyłane przez dodatkowy licznik układu w sytuacji, kiedy prąd płynący z sieci zaczyna maleć do zera, dopasowując swoją moc tak, aby warunek ten był stale spełniony.

1.7.8. Gwarancja

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bezpłatnych przeglądów technicznych wszystkich wybudowanych instalacji przynajmniej dwa razy do roku w okresie objętym gwarancją. Wszelkie koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca. W ramach realizacji przedmiotu projektu wymaga się udzielenia gwarancji w poniższym zakresie:

roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, okres gwarancji liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego,

panele fotowoltaiczne – minimum 10 lat na 90% wydajności oraz minimum 25 lat na 80% wydajności, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu

odbioru końcowego, a także wymaga się udzielenia gwarancji produktowej na min. 12 lat,

inwerter i pozostały osprzęt instalacji minimum 10 lat gwarancji.

Dodatkowo wymaga się bezpłatnych przeglądów serwisowych w okresie objętym gwarancją, tj. lat 5 lat. Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji. 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. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.

2.1. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

Zamawiający oświadcza, że przebudowywany obiekt jest w zarządzie Zamawiającego, z którego wynika uprawnienie do wykonywania robót budowlanych w obiekcie.

Projektant jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:

- Ustawy Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 ze zm.),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

-
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 ze zm.) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
 - innych ustaw i rozporządzeń, przepisów techniczno-budowlanych, Polskich norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Zamawiający informuje, iż jest obowiązany stosować reguły wynikające z ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163 ze zm.)

2.2. Dodatkowe wytyczne inwestora i uwarunkowania związane z projektowaniem.

Zamawiający oczekuje, że przedmiot zamówienia w zakresie zaprojektowania wykonany zostanie w terminie 4 tygodni.

Wykonanie robót budowlanych w terminie do dwóch miesięcy od daty zatwierdzenia dokumentacji.

Przedmiot zamówienia musi być określony zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo zamówień publicznych. Przedmiot zamówienia musi być opisany bez wskazywania znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że będzie to uzasadnione specyfiką zamówienia, za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszyć będą wyrazy „lub równoważne”. Do opisu przedmiotu zamówienia Wykonawca musi stosować nazwy i kody określone we „Wspólnym Słowniku Zamówień” (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002r. ze zm.).

2.3. Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia.

Materiały wyjściowe do projektowania.

Zamawiający posiada (do przekazania Projektantowi):

- audyt efektywności energetycznej.
- program funkcjonalno-użytkowy.
- dokument potwierdzający prawo inwestora do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Projektant uzyska we własnym zakresie i na własny koszt pozostałe materiały niezbędne lub konieczne do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym m.in.:

- aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową lub mapę do celów projektowych, jeżeli będzie to wymagane,
- wszelkie inne dokumenty, pozwolenia i uzgodnienia wynikające z obowiązujących przepisów niezbędne dla wykonania robót budowlanych.

2.4. Zakres prac projektowych.

Wykonanie projektu budowlano-wykonawczego.

Projekt budowlany winien zostać wykonany w ilości 4 egzemplarzy w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych, charakter obiektu oraz stopień skomplikowania, według wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane oraz z aktami wykonawczymi do ustawy, w szczególności doprecyzowanymi w rozporządzeniu Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r., opracowany w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych, zawierających w szczególności:

- a) projekt zagospodarowania placu budowy na okres realizacji poszczególnych etapów robót z uwzględnieniem potrzeb użytkownika obiektu,
- b) projekt budowlano-wykonawczy instalacji elektrycznej i odgromowej instalacji PV.

c) projekt budowlano-wykonawczy konstrukcji mocowania paneli PV.

Dokumentacja winna obejmować również te elementy, które nie są bezpośrednio związane z planowanymi do wykonania robotami budowlano-instalacyjnymi, a są niezbędne dla spełnienia wymagań obowiązujących przepisów w tym p-poż, bezpieczeństwa przebywania ludzi i warunków higieniczno-sanitarnych.

Sporządzenie informacji dotyczącej zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie BIOZ.

Załączniki

1. Audyt efektywności energetycznej

Audyt efektywności energetycznej

**ZADANIE: WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH W
BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I INFRASTRUKTURY
PUBLICZNEJ GMINY WIDAWA**

INWESTOR: GMINA WIDAWA

98-170 WIDAWA,

RYNEK KOŚCIUSZKI 10

Adres budynku:	Urząd Gminy w Widawie, ul. Rynek Kościuszki 10, Widawa, 98-170 Widawa SUW w Widawie, dz.nr ewid. 1082/2 Widawa, 98-170 Widawa Zespół Szkół w Widawie, ul Wieluńska 17, Widawa, 98-170 Widawa Oczyszczalnia Ścieków w Widawie, dz.nr ewid. 577/4 Widawa, 98-170 Widawa Hydrofornia Goryń dz.nr ewid. 51/2, Goryń, 98-170 Widawa
Wykonawcy audytu	imię i nazwisko: Marek Gadaj, Piotr Szewczyk, Filip Gadaj tytuł zawodowy: mgr inż.



Regionalna Agencja
Poszanowania Energii

Łódź, maj 2021

1. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ODNAWIALNEGO ŹRÓDŁA ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania
		18.05.2021
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Wykonanie instalacji fotowoltaicznych.	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ I INFRASTRUKTURY PUBLICZNEJ GMINY WIDAWA	
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	GMINA WIDAWA 98-170 WIDAWA, RYNEK KOŚCIUSZKI 10	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)		
Średnioroczna oszczędność energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia.**	0,00	kWh/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia.**	473 790,00	kWh/rok
Produkcja energii elektrycznej	157 930,00	kWh/rok
Koszt przedsięwzięcia	841 246,20	PLN Uwaga! Koszty wykonania instalacji dla pozycji 1 oraz 3 są kosztami brutto.
Efekt ekonomiczny	62 789,65	PLN Uwaga! Koszty zakupu energii dla pozycji 1 oraz 3 są kosztami brutto.
SPBT	13,40	lat
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej		
Imię i nazwisko:	Marek Gadaj, Piotr Szewczyk, Filip Gadaj	
Nr telefonu:	+ 48 602 384 319	
Podpis:	Członek Zarządu <i>mgr inż. Marek Gadaj</i>	

REGIONALNA AGENCJA
POSZANOWANIA ENERGII Sp. z o.o.
90-224 Łódź, ul. Pomorska 77 lok. 24
NIP: 725-220-01-04, REGON: 367253337

1. Podsumowanie audytu

	Jednostka	Urząd Gminy w Widawie	SUW w Widawie	Zespół Szkół w Widawie	Oczyszczalnia Ścieków w Widawie	Hydrofornia Goryń
Zużycie z sieci w roku 2020 z faktur	[MWh]	43,70	111,31	30,66	89,45	20,81
Moc przyłączeniowa	[kW]	32,00	65,00	40,00	40,00	55,00
Panel	[Wp]	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Ilość paneli	[szt]	27,00	138,00	110,00	110,00	80,00
Moc instalacji	[kW]	9,72	49,68	39,60	39,60	28,80
Produkcja energii	[MWh]	9,22	48,38	35,32	37,61	27,40
Autokonsumpcja	[%]	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
System opustów	[%]	80,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
Uzysk energii	[MWh]	7,74	36,77	26,84	28,58	20,82
Powierzchnia panela	[m2]	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Powierzchnia instalacji	[m2]	49,19	251,39	200,39	200,39	145,74
Nadmiar /energia do kupienia z sieci (-)	[MWh]	-35,95	-74,54	-3,81	-60,87	0,01

Łączna moc instalacji: 167,40 kW

Suma produkcji energii: 157,93 MWh

2. MATERIAŁY I DANE DO AUDYTU.

1. Poza wizją lokalną audytorzy korzystali z następujących źródeł danych informacji :

- informacje dot. ilości i kosztów zakupu energii elektrycznej,
- taryfa dla energii elektrycznej obowiązująca w IV kw. 2020r i w I kw. 2021r.

2. Osoby udzielające informacji:

Dorota Kaczmarek- Przedstawicielka Urzędu Gminy w Widawie

Wizja lokalna:

W miesiącu kwietniu 2021 r.

W audycie uwzględniono także:

Wytyczne i życzenia Inwestora:

- zmniejszenie kosztów zakupu energii elektrycznej,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej.

Uwagi ogólne dotyczące danych do audytu:

Audyt opracowano na potrzeby uzyskania dofinansowania z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi.

3. ZASADA DZIAŁANIA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.

Podstawą działania ogniw fotowoltaicznych jest zjawisko przetwarzania promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Promieniowanie optyczne to strumień fotonów rozchodzący się z pewną częstotliwością, z których każdy niesie energię. Podstawowym materiałem, z którego wykonuje się półprzewodniki jest krzem. Atomy krzemu składają się z jądra zbudowanego z protonów (posiadających ładunek dodatni) i neutronów oraz elektronów (posiadających ładunek ujemny), które krążą wokół jądra po różnych orbitach. Fotony zderzając się z elektronami przekazują im całą niesioną przez siebie energię i jeżeli jest ona wystarczająco duża, dochodzi do fotoemisji, czyli wybicia elektronów walencyjnych - położonych na orbicie najdalej usytuowanej od jądra (posiadających najwyższy poziom energii). Atom półprzewodnika pozbawiony elektronu zyskuje ładunek dodatni a miejsce, w którym brakuje elektronu nazywa się dziurą. Atom krzemu posiada 14 elektronów, wśród których 4 to elektrony walencyjne. Wiąże się to z możliwością oddania lub przejęcia 4 elektronów. W sieci krystalicznej elektrony sąsiadnich atomów tworzą wiązania.

Pierwiastki czwartej grupy, takie jak krzem są półprzewodnikami samoistnymi, a przewodność jaką osiągają jest niewystarczająca do praktycznego ich wykorzystania. W celu poprawienia ich właściwości wprowadza się do struktury krystalicznej domieszki odpowiednich atomów. W zależności od wprowadzonego pierwiastka uzyskuje się półprzewodniki zawierające nadmiar lub niedobór elektronów w strukturze krystalicznej:

- półprzewodniki typu n uzyskuje się przez dodanie w procesie wzrostu kryształu domieszek pięciowartościowych, posiadających 1 elektron walencyjny więcej od krzemu (np. fosfor, arsen, antymon). Ten piąty elektron będzie słabo związany z jądrem i niewielka ilość energii będzie potrzebna, aby zerwać to wiązanie.
- półprzewodniki typu p uzyskuje się analogicznie poprzez dodanie do kryształu pierwiastków trójwartościowych (np. bor, glin, ind), co spowoduje zdekompetyowanie jednego z wiązań i powstanie dziur elektronowych.

Po zetknięciu ze sobą obu półprzewodników, w pobliżu płaszczyzny złącza istnieją gradienty koncentracji dziur i elektronów, co powoduje ich dyfuzję. Elektrony z obszaru n przemieszczają się do obszaru p, przez co nowe dziury powstają w obszarze n. Wymusza to ciągły przepływ elektronów, a przemieszczanie elektronów powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego i przepływ prądu.

4. WŁAŚCIWOŚCI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.

Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne składa się z płytki krzemowej. Na górnej powierzchni płytki umieszczona jest elektroda w postaci siatki zbierająca elektrony, a na dolnej nanoszona jest elektroda dolna w postaci warstwy metalicznej.

Pojedyncze ogniwa łączy się w większe struktury nazywane panelami fotowoltaicznymi. Przy połączeniu równoległym całkowity prąd wygenerowany z modułu, będzie iloczynem natężenia pojedynczego ogniwa i ilości ogniw. Połączenie szeregowe daje możliwość zwiększenia napięcia i napięcie końcowe będzie iloczynem napięcia pojedynczego ogniwa i ilości ogniw.

Na pracę ogniwa wpływ mają zmiany temperatury pracy ogniwa. Wraz ze wzrostem temperatury:

- maleje napięcie układu,
- wzrasta prąd zwarcia,
- maleje moc i sprawność ogniwa.

Ogniwa fotowoltaiczne pracują przez cały dzień, od wschodu do zachodu słońca, przy czym natężenie promieniowania w ciągu dnia jest nieustannie zmienne, co wpływa w istotny sposób na charakterystykę modułów.

W charakterystyce modułów wyróżnia się trzy punkty:

- punkt optymalnego działania, który odpowiada mocy maksymalnej - punkt ten określa wartości napięcia i natężenia,
- punkt, w którym napięcie jest równe zero i wartość produkcji prądu jest maksymalna,
- punkt, który odpowiada zerowej wartości prądu i maksymalnej wartości napięcia.

Sprawność paneli krystalicznych na dzień dzisiejszy dochodzi do 20% i zależy głównie od materiału z jakich są wykonane oraz od temperatury, przy czym zależność temperaturowa jest również zdeterminowana przez materiał.

W skład systemu fotowoltaicznego wchodzi następujące elementy:

- 1) panele fotowoltaiczne,
- 2) odbiornik generowanej energii
- 3) urządzenia pomocnicze (regulator ładowania, inwerter, przetwornik, aparatura pomiarowa, sterowanie, software).

Panele fotowoltaiczne dostarczają prąd stały o niewielkim napięciu, którego praktyczne wykorzystanie wymaga zastosowania inwertera, przekształcającego prąd stały na prąd zmienny, o charakterystyce zgodnej ze standardem sieci elektroenergetycznej.

5. OPTIMALIZACJA ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.

W celu wykorzystania energii słonecznej do wytwarzania energii elektrycznej, przewiduje się budowę instalacji fotowoltaicznych, które zlokalizowane będą na dachach budynków oraz na gruncie.

Dobór wielkości i typu instalacji fotowoltaicznej jest wynikiem optymalizacji uwzględniającej następujące uwarunkowania:

- miejsce usytuowania instalacji,
- charakterystykę odbiorników energii elektrycznej,
- warunki przyłączenia określone przez operatora sieci elektroenergetycznej,
- ilość dostępnego miejsca,
- typ systemu fotowoltaicznego,
- lokalne warunki meteorologiczne.

Planowane do wybudowania instalacje fotowoltaiczne stanowią zespół prądotwórczy, klasyfikowany jako mikroinstalacja OZE (do 50 kW), wykorzystujące energię odnawialną. Instalacja wytwarzać będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynków i instalacji.

Występujący okresowo nadmiar energii, w przypadku braku chwilowego zapotrzebowania, zagospodarowany zostanie z postanowieniami Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii, w następujący sposób:

- 1) oddawany będzie do publicznej sieci elektroenergetycznej. Ilość energii oddanej do sieci elektroenergetycznej bilansowana będzie z ilością energii pobieranej z sieci w okresach ustalonych umową,
- 2) nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

6. PLANOWANY ZAKRES ROBÓT.

Budowa kompletnych instalacji fotowoltaicznych wg następujących założeń:

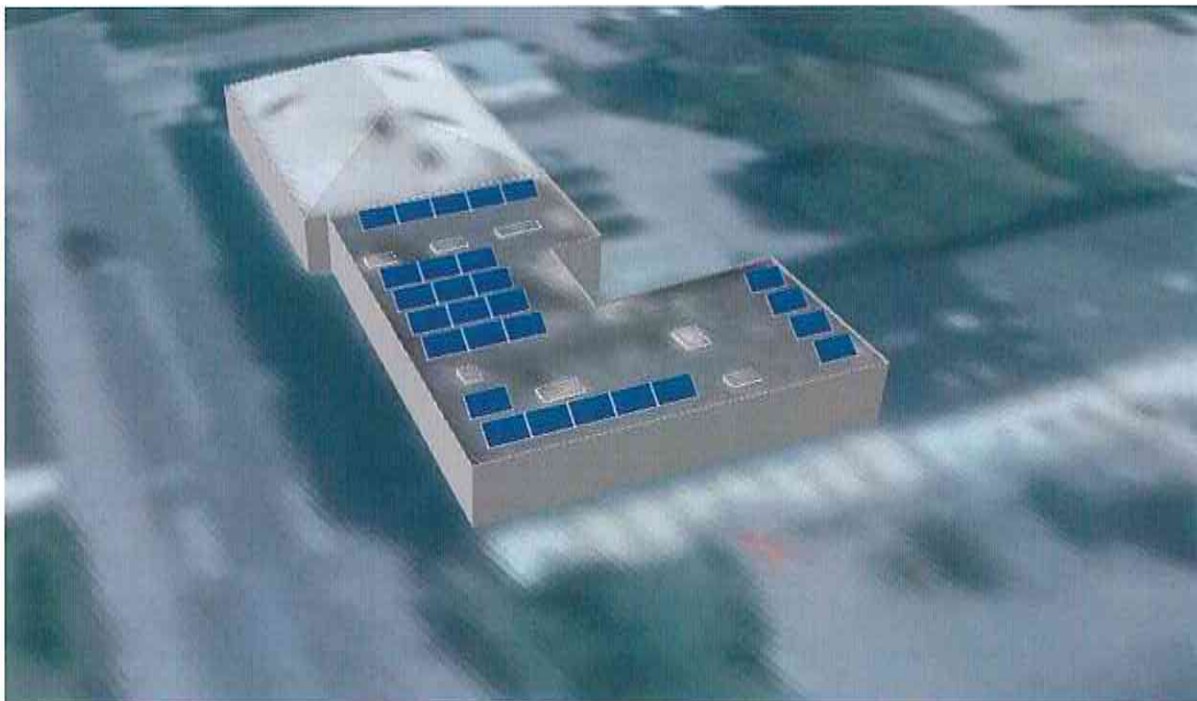
6.1. Urząd Gminy w Widawie, ul. Rynek Kościuszki 10, Widawa, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 43,695 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 32 kW, a zabezpieczenie to 63 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

W celu ochrony instalacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy poddać istniejącą instalację odgromową modernizacji z uwzględnieniem znajdujących się na dachu masztów.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 9,72 kWp i uwarunkowana jest ilością dostępnego miejsca na dachu budynku. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 27 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 9,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 27 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 49,19 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 27 sztuk
- łączna moc instalacji 9,72 kWp
- przewidywana produkcja energii – **9,22 MWh/rok**



Zdjęcie 1. Model instalacji PV na dachu Urzędu Gminy w Widawie



Zdjęcie 2. Zdjęcie satelitarne budynku Urzędu Gminy w Widawie

URZĄD GMINY W WIDAWIE

Stary Rynek 11, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU



27 Moduły PV



1 Falowniki



27 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

9,72 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

9,00 kW



Roczna Produkcja Energii

9,22 MWh



Redukcja Emisji CO2

7,13 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

328

Zdjęcie 3. Raport z programu Solar Edge Designer dla Urzędu Gminy w Widawie

URZĄD GMINY W WIDAWIE

Stary Rynek 11, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Zdjęcie 4. Szacowana energia miesięcznie dla Urzędu Gminy w Widawie



Zdjęcie 5. Zdjęcie dachu Urzędu Gminy w Widawie



Zdjęcie 6. Zdjęcie dachu Urzędu Gminy w Widawie



Zdjęcie 7. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu oraz główny wyłącznik prądu w budynku Urzędu Gminy w Widawie

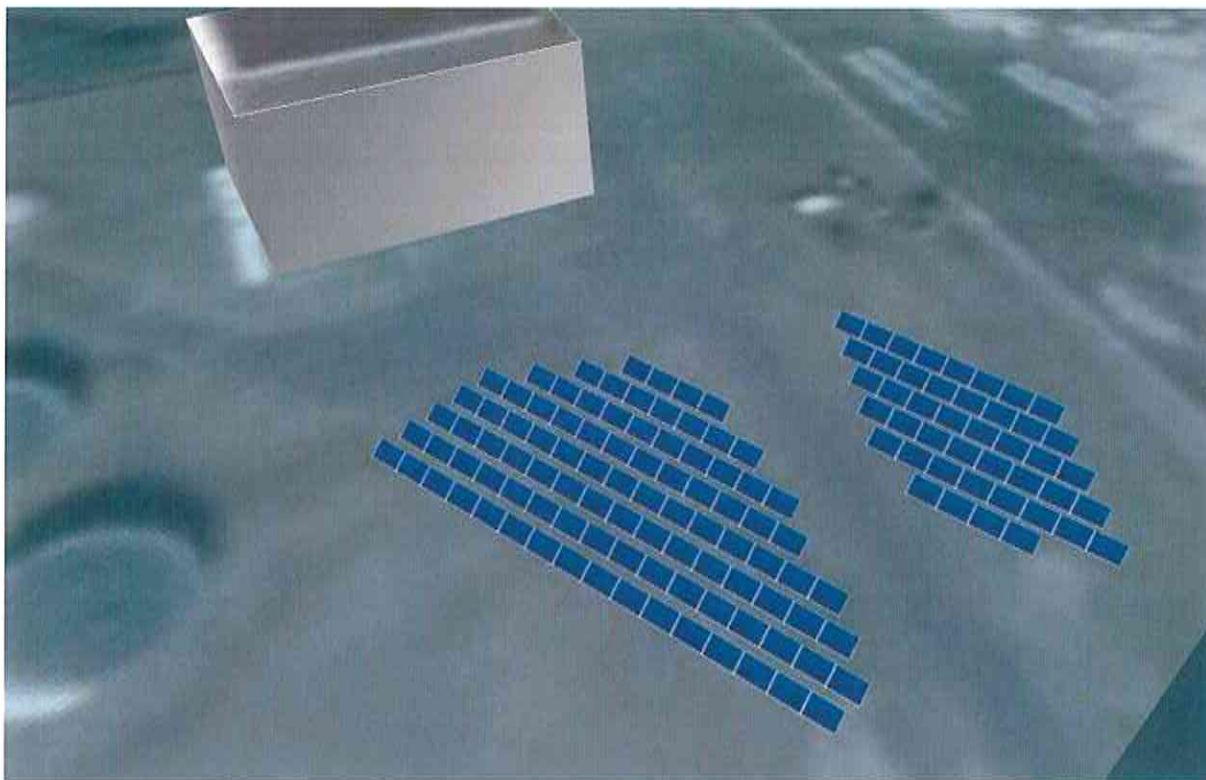
6.2. SUW w Widawie, dz.nr ewid. 1082/2 Widawa, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 111,308 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 65 kW, a zabezpieczenie to 160 A. Obiekt nie posiada głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie.

Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na sąsiednim budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 49,68 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 138 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 50,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 138 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 251,39 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 138 sztuk
- łączna moc instalacji 49,68 kWp
- przewidywana produkcja energii – **48,38 MWh/rok**



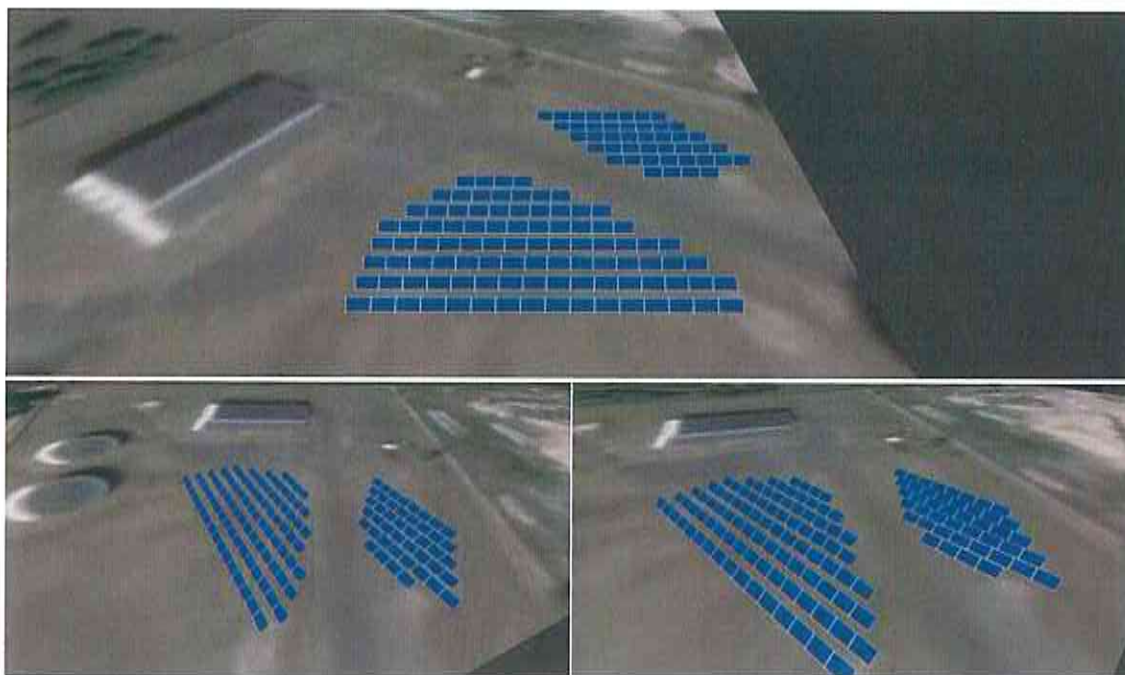
Zdjęcie 8. Model instalacji PV na terenie działki SUW w Widawie



Zdjęcie 9. Zdjęcie satelitarne SUW w Widawie

SUW WIDAWA

Kiełczygłowska 28, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 138 Moduły PV

 1 Falowniki

 138 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

49,68 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

49,12 kW



Roczna Produkcja Energii

48,38 MWh



Redukcja Emisji CO2

37,4t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

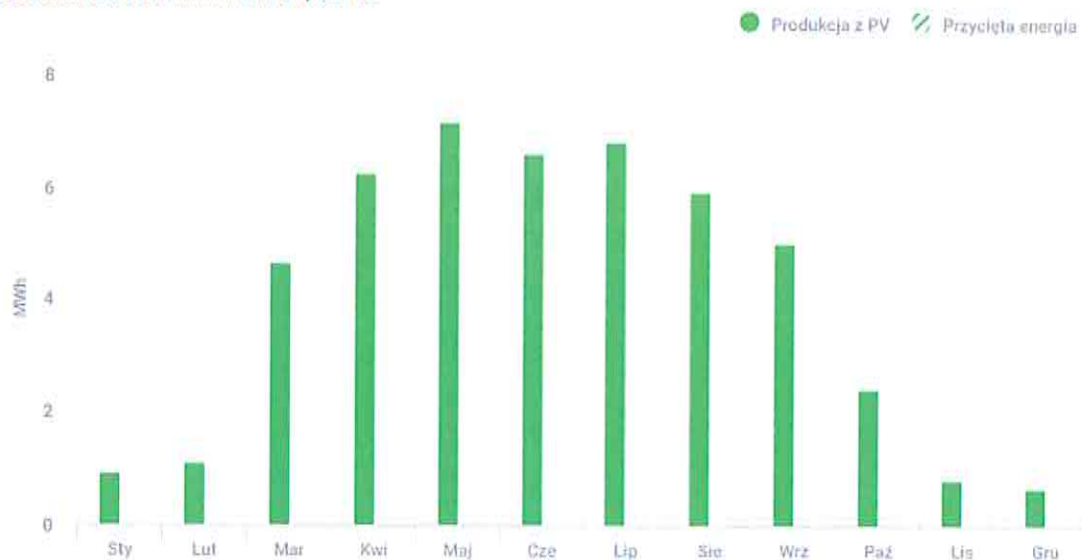
1718

Zdjęcie 10. Raport z programu Solar Edge Designer dla SUW w Widawie

SUW WIDAWA

Kielczygówska 28, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Zdjęcie 11. Szacowana energia miesięcznie dla SUW w Widawie



Zdjęcie 12. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji



Zdjęcie 13. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji PV



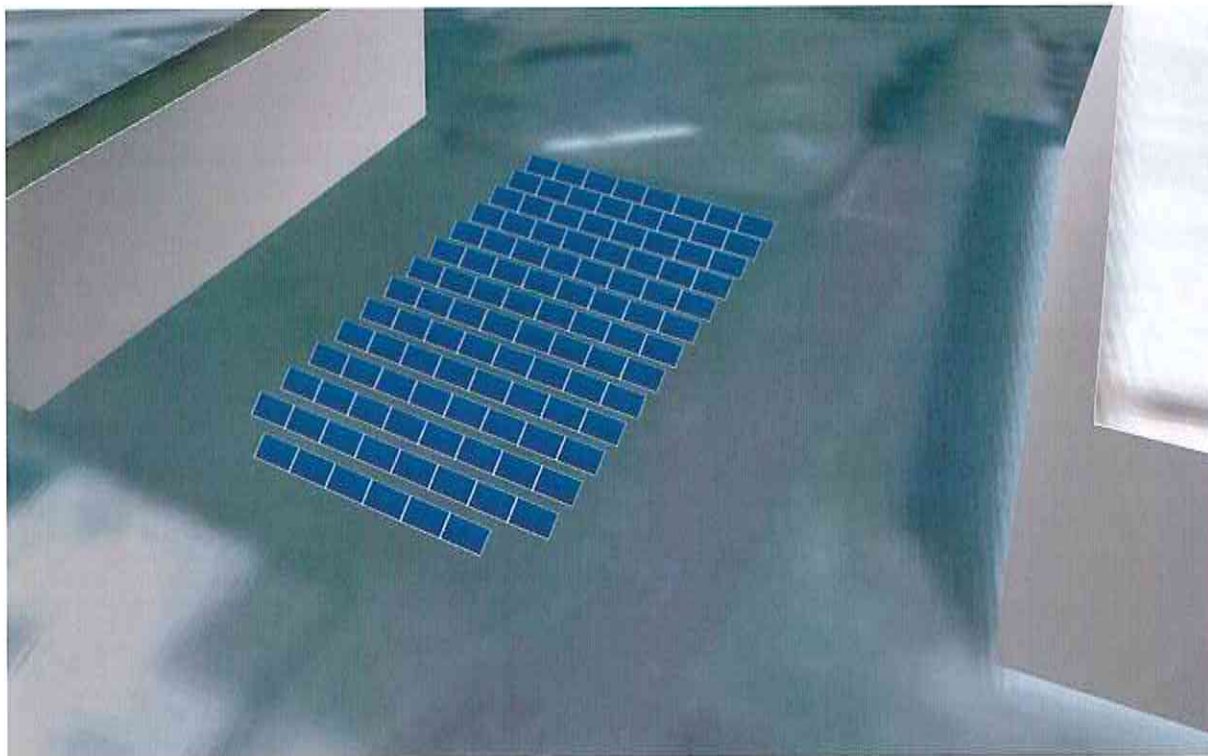
Zdjęcie 14. Lokalizacja przyłącza energetycznego

6.3. Zespół Szkół w Widawie, ul Wieluńska 17, Widawa, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 30,658 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 40 kW, a zabezpieczenie to 63 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie. Należy ocenić, czy istniejące instalacje odgromowe znajdujące się na sąsiednich budynkach zabezpieczą projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 39,60 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 110 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 40,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 110 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 200,39 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 110 sztuk
- łączna moc instalacji 39,60 kWp
- przewidywana produkcja energii – **35,32 MWh/rok.**



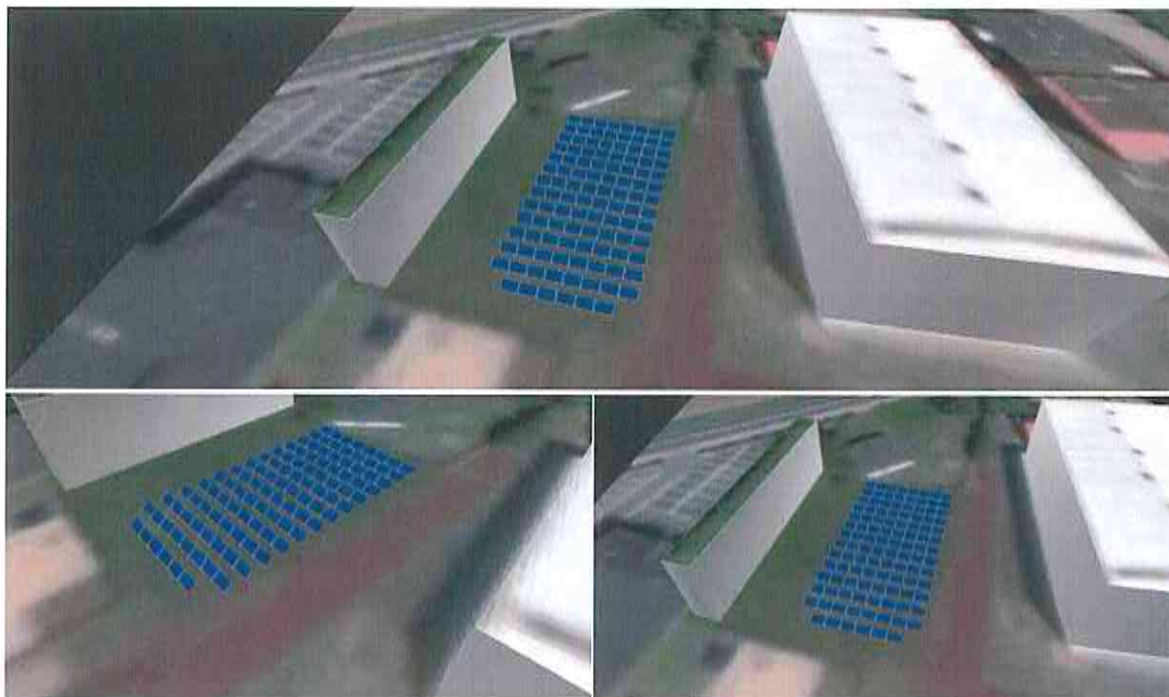
Zdjęcie 15. Model instalacji PV dla Zespołu Szkół w Widawie



Zdjęcie 16. Zdjęcie satelitarne Zespołu Szkół w Widawie

ZESPÓŁ SZKÓŁ W WIDAWIE

Wieluńska 17, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 110 Moduły PV

 1 Falowniki

 110 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

39,60 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

33,30 kW



Roczna Produkcja Energii

35,32 MWh



Redukcja Emisji CO2

27,3 t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1254

Zdjęcie 17. Raport z programu Solar Edge Designer dla Zespołu Szkół w Widawie

ZESPÓŁ SZKÓŁ W WIDAWIE

Wieluńska 17, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



-Zdjęcie 18. Szacowana energia miesięcznie dla Zespołu Szkół w Widawie



Zdjęcie 19. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji PV



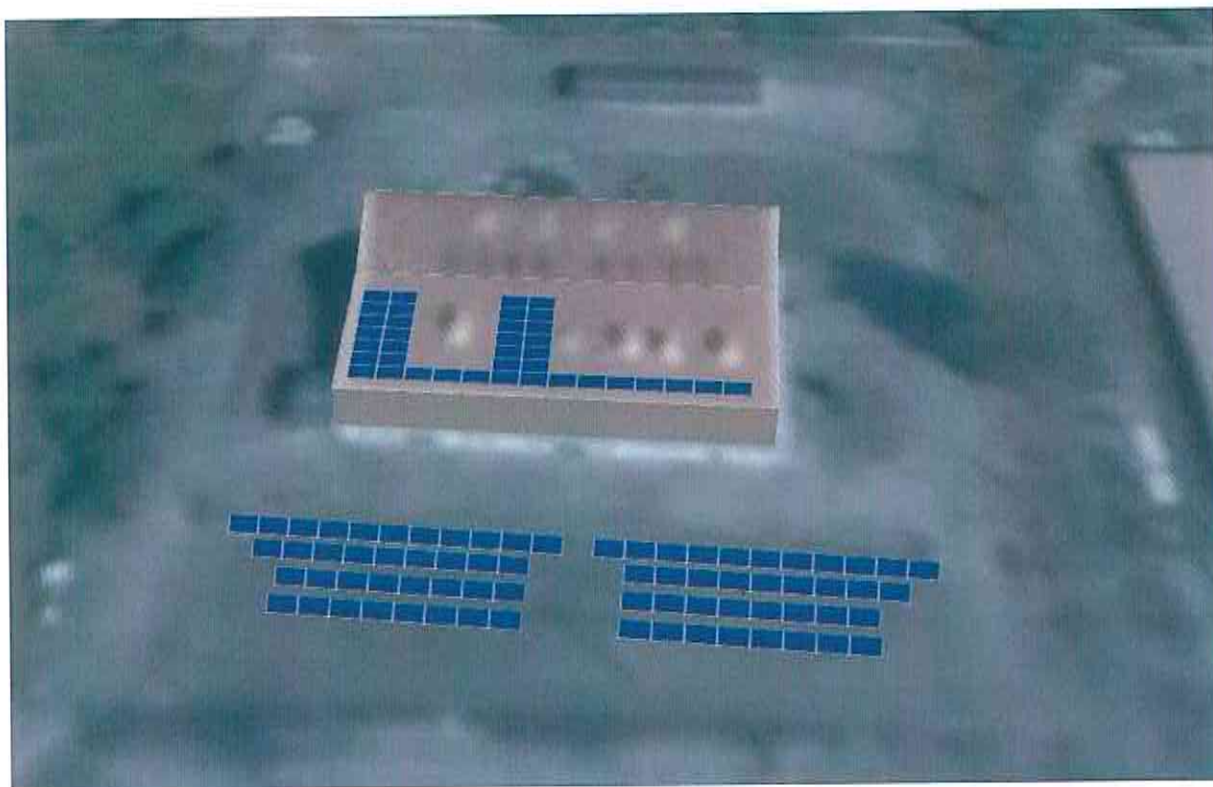
Zdjęcie 20. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu w Zespole Szkół w Widawie

6.4. Oczyszczalnia Ścieków w Widawie, dz.nr ewid. 577/4 Widawa, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 89,454 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 40 kW, a zabezpieczenie to 80 A. Obiekt nie posiada głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu oraz na gruncie. W celu ochrony instalacji PV zlokalizowanej na dachu budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych należy poddać istniejącą instalację odgromową modernizacji. Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV zlokalizowaną na gruncie.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 39,60 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 110 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 40,0 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 110 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 200,39 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 110 sztuk
- łączna moc instalacji 39,60 kWp
- przewidywana produkcja energii – **37,61 MWh/rok**



Zdjęcie 21. Model instalacji PV na dachu oraz gruncie Oczyszczalni Ścieków w Widawie



Zdjęcie 22. Zdjęcie satelitarne Oczyszczalni Ścieków w Widawie

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW WIDAWA

Mickiewiczza 37, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU



110 Moduły PV



1 Falowniki



110 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

39,60 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc AC

33,30 kW



Roczna Produkcja Energii

37,61 MWh



Redukcja Emisji CO2

29,07t



Ekwiwalent Posadzonych Drzew

1335

Zdjęcie 23. Raport z programu Solar Edge Designer dla Oczyszczalni Ścieków w Widawie

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW WIDAWA

Mickiewiczza 37, Widawa, 98-170, Poland | 18 maj 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Zdjęcie 24. Szacowana energia miesięcznie dla Oczyszczalni Ścieków w Widawie



Zdjęcie 25. Dach Oczyszczalni Ścieków w Widawie



Zdjęcie 26. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji PV



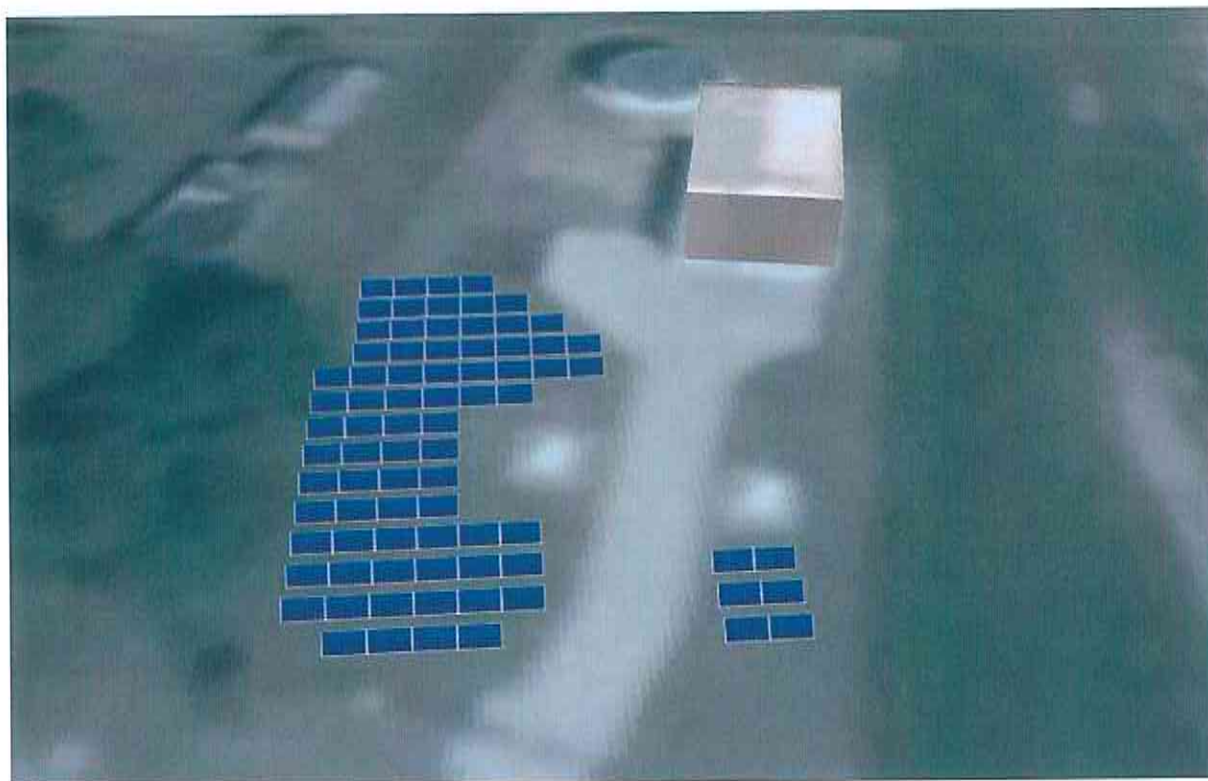
Zdjęcie 27. Agregat prądotwórczy Oczyszczalni Ścieków w Widawie

6.5. Hydrofornia Goryń dz.nr ewid. 51/2, Goryń, 98-170 Widawa

Zużycie energii elektrycznej przez urządzenia i odbiorniki energii elektrycznej w budynku w 2020 roku wyniosło 20,813 MWh. Moc umowna wynikająca z umowy z PGE wynosi 55 kW, a zabezpieczenie to 100 A. Obiekt posiada główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przycisk zdalnego uruchomienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany jest w pobliżu drzwi wejściowych. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na gruncie. Należy ocenić, czy instalacja odgromowa na sąsiednim budynku zabezpieczy projektowaną instalację PV przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

Wielkość planowanej do realizacji instalacji fotowoltaicznej wynosi 28,80 kWp. Biorąc pod uwagę wymagane odległości montażowe pomiędzy kolejnymi rzędami paneli (ze względu na możliwość zacieniania sąsiadujących pól) optymalną wielkością jest 80 szt. paneli o mocy pojedynczego panelu 360 W. Instalacja zostanie podłączona do jednego inwertera o mocy 27,6 kW.

- generator fotowoltaiczny składający się 80 szt. modułów PV o wymiarach ok. 1,755 x 1,038 m i powierzchni całkowitej 145,74 m², o parametrach technicznych:
- moduł monokrystaliczny - 360 Wp, 80 sztuk
- łączna moc instalacji 28,80 kWp
- przewidywana produkcja energii – **27,40 MWh/rok.**



Zdjęcie 28. Model instalacji PV na terenie działki Hydroforni w Goryniu



Zdjęcie 29. Zdjęcie satelitarne Hydroforni w Goryniu

HYDROFORNIA GORYŃ

15, Goryń, 98-170, Poland | 18 maj 2021



PODSUMOWANIE SYSTEMU

 80 Moduły PV

 1 Falowniki

 80 Optymalizatory

WYNIKI SYMULACJI


Zainstalowana Moc DC
28,80 kWp


Maksymalna Osiągalna Moc AC
27,60 kW


Roczna Produkcja Energii
27,40 MWh


Redukcja Emisji CO2
21,18 t


Ekwiwalent Posadzonych Drzew
973

Zdjęcie 30. Raport z programu Solar Edge Designer dla Hydroforni w Goryniu

HYDROFORNIA GORYŃ

15, Goryń, 98-170, Poland | 18 maj 2021

SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



Zdjęcie 31. Szacowana energia miesięcznie dla Hydroforni w Goryniu



Zdjęcie 32. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji PV



Zdjęcie 33. Teren, na którym planowany jest montaż instalacji PV



Zdjęcie 34. Przeciwpowodowy wyłącznik prądu na ścianie Hydroforni w Goryniu



Zdjęcie 35. Lokalizacja przyłącza energetycznego

Bieżąca obserwacja pracy wszystkich elementów systemu oraz nadzór nad pracą inwerterów i generatorów fotowoltaicznych, prowadzona będzie przez służby Inwestora, których zadaniem będzie monitoring, diagnostyka, przechowywanie danych oraz wizualizacja pracy instalacji fotowoltaicznej.

W przypadku każdego z budynków zamieszczono symulację produkcji energii w układzie oraz układ paneli na poszczególnych częściach budynku.

7. ZESTAWIENIE KOSZTÓW MODERNIZACJI.

Koszt realizacji zadania wynosi – **841 246,20 PLN** razem z dokumentacją projektową i aplikacyjną.

8. OKREŚLENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO ZADANIA

Obliczenia efektu ekologicznego przeprowadzono w oparciu o dane opublikowane przez KOBIZE w grudniu 2020 za rok 2019 (wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej). Obliczenia efektu ekologicznego przeprowadzono bez uwzględnienia systemu opustów z ustawy OZE.

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

Nazwa zanieczyszcz.	Miano wskaźnika	Wskaźnik unosu energia elektryczna [kg/MWh]	Energia elektryczna		Redukcja emisji	Redukcja emisji
			Energia elektryczna	Emisje po modernizacji		
			295,928	138,00		
			MWh	MWh		
					[kg/rok]	[%]
Pyl ogółem	kg/MWh	0,029	8,582	4,002	4,580	53,37%
Pył PM 2,5	kg/MWh	0,029	8,582	4,002	4,580	53,37%
Pył PM 10	kg/MWh	0,029	8,582	4,002	4,580	53,37%
SO2	kg/MWh	0,511	151,219	70,517	80,702	53,37%
NOx	kg/MWh	0,576	170,455	79,487	90,968	53,37%
CO	kg/MWh	0,233	68,951	32,154	36,798	53,37%
CO2	kg/MWh	719,000	212 772,232	99 220,562	113 551,670	53,37%
Benzo-a-piren	kg/MWh	0,000	0,000	0,000000	0,000	0,00%

Poniżej przedstawiono kartę katalogową panela zastosowanego przy sporządzaniu symulacji instalacji fotowoltaicznych na poszczególnych budynkach.

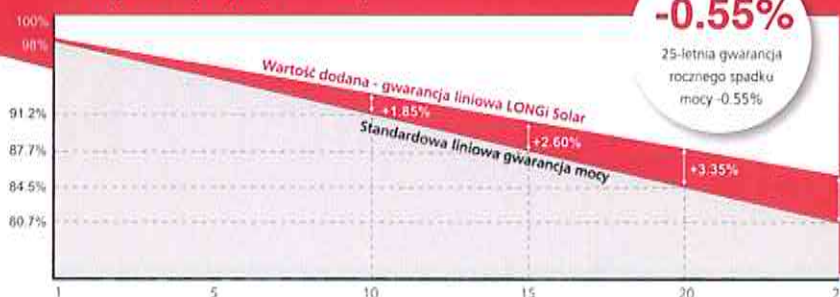
LR4-60HPH 360M

Hi-MO4m



Wysoka wydajność
Technologia Low LID Mono PERC
oraz Half-cut

10 lat gwarancji produktowej
25 lat gwarancji wydajnościowej



-0.55%

25-letnia gwarancja
rocznego spadku
mocy -0.55%

+4.10%

Kompletna certyfikacja produktu i procesu produkcji

IEC 61215, IEC 61730, UL 1703
ISO 9001:2008 System zarządzania jakością
ISO 14001:2004 System zarządzania środowiskowego
TS 16949: Standard technologiczny
OHSAS 18001:2007 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



Dodatnia tolerancja mocy: gwarantowana 0~+5W

Wysoka sprawność modułu: 19.3%

Wolniejsza degradacja mocy dzięki technologii Mono PERC ze zwiększoną odpornością na degradację LID: pierwszy rok <2% oraz 0.55% w latach 2-25

Zwiększony uzysk energii dzięki doskonałej sprawności osiągniętej przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego, oraz wyjątkowo korzystnemu współczynnikowi temperaturowemu

Odporność na efekt PID dzięki optymalizacji procesu produkcji oraz selekcji ogniw słonecznych

Odporny na najtrudniejsze warunki: testowany na działanie mgły solnej oraz amoniaku

Solidna rama: (35mm) wytrzymałość mechaniczna 5400Pa dla obciążenia śniegiem oraz 2400Pa na podmuchy wiatru

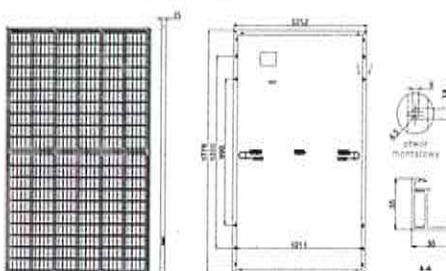
Redukcja ryzyka powstawania hotspotów dzięki obniżeniu natężenia prądu pracy ogniwa

LONGi Solar

LR4-60HPH

360M

Rysunek techniczny (mm)



Parametry mechaniczne

Ogniwa: 120 (6x20)
 Skrzynka przyłączeniowa: IP68, 3 diody bypass
 Szkło: 3.2 mm z warstwą antyrefleksyjną
 Przewody przyłączeniowe: 4 mm², 300 mm
 Konektory: MC4
 Waga: 20 kg
 Wymiary: 1776x1052x35mm

Parametry pracy

Temperatura pracy: -40°C ~ +85°C
 Dodatnia tolerancja mocy (GT): +5W
 Max napięcie systemu: DC1500V (IEC)
 Obciążalność prądem zwrótnym: 20A
 Klasa modułu: Klasa A

Parametry elektryczne

Model	LR4-60HPH-360M	
Warunki testowania	STC	NOCT
Moc znamionowa (P _{max} /W)	360	266.7
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc} /V)	40.9	38.2
Prąd obwodu zamkniętego (I _{sc} /A)	11.20	9.03
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy (V _{mp} /V)	33.7	31.1
Natężenie prądu w punkcie maksymalnej mocy (I _{mp} /A)	10.69	8.57
Wydajność modułu (%)	19.3	
STC (Standardowe warunki testowania): natężenie promieniowania słonecznego 1000W/m ² , AM1.5, temperatura ogniwa 25°C		
NOCT (Nominalne warunki pracy ogniwa): natężenie promieniowania słonecznego 800W/m ² , temperatura powietrza 20°C, AM1.5, prędkość wiatru 1m/s		

Współczynniki temperaturowe (STC)

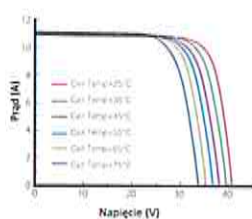
Współczynnik temperaturowy I _{sc}	+0.057%/°C
Współczynnik temperaturowy V _{oc}	-0.286%/°C
Współczynnik temperaturowy P _{max}	-0.370%/°C

Wytrzymałość mechaniczna

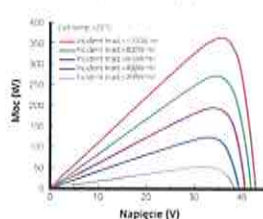
Obciążenie statyczne przednia strona modułu	5400Pa
Obciążenie statyczne tylna strona modułu	2400Pa
Test gradowy	Grad 25mm, prędkość 23m/s

Charakterystyka

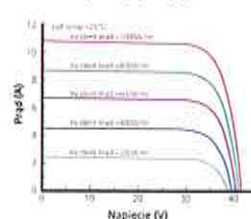
Wykres prąd-napięcie



Wykres moc-napięcie



Wykres prąd-napięcie



LONGI Solar