


<b>Zadanie:</b>  <b>Koncepcja projektowa:</b> <b>„ Gmina z energią – budowa wyspy energetycznej w Gminie Gniewino”</b>	
<b>Adres miejsca inwestycji:</b>  84-250 Gniewino ul. Szkolna oraz ul. Sportowa 1 84-251 Kostkowo ul. Ks. Galasa 1	
<b>Inwestor:</b>  	Gmina Gniewino 84-250 Gniewino, ul. Pomorska 8 NIP: 588-212-54-49
<b>Koncepcje przygotował:</b>	mgr inż. Zbigniew Gutowski Ekspert ds. Energetyki i OZE
Gniewino, luty 2023	

## Spis treści:

Zakres zamówienia.....	2
Obowiązki wykonawcy.....	2
Część projektowa.....	3
Wykaz obiektów gminnych.....	4
Opis stanu projektowanego.....	7
Układ wewnętrznego wykorzystania energii elektrycznej.....	8
Układ bilansowania wytwarzania i zużycia energii elektrycznej.....	8
Stacja transformatorowa SN wraz z magazynem energii NN.....	9
Wymagania w stosunku do instalacji i wyposażenia.....	9
Wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych.....	10
Wymagania minimalne techniczne i jakościowe.....	11
Wymagania ogólne dla falowników.....	14
Minimalne wymagania techniczne i jakościowe falowników.....	15
Linia kablowa średniego napięcia SN.....	16
Okablowanie niskiego napięcia strony stałoprądowej.....	18
Okablowanie niskiego napięcia po stronie zmiennoprądowej.....	19
Ochrona odgromowa i przepięciowa.....	19
Wymagania dotyczące instalacji i wyposażenia stacji trafo.....	19
Rozdzielnica SN.....	22
Rozdzielnica nN.....	23
Wymagania dotyczące układów pomiarowych.....	23
Wymagania dotyczące instalacji centralnego magazynu energii.....	25
Wymagania dla systemu zarządzania energią, telemechaniki i łączności.....	26
Wymagania dotyczące telemechaniki.....	27
Wymagania dotyczące urządzeń łączności i komunikacji.....	28
Opis wymagań energetyki cieplnej w obiektach objętych projektem.....	29

## **Zakres zamówienia:**

Koncepcja projektowa obejmuje zaprojektowanie i budowę instalacji fotowoltaicznych w 5 obiektach, budowę instalacji pomp ciepła ( powietrze – woda ) obsługującą obiekty oraz budowę abonenckiej stacji transformatorowej SN/nN wraz z centralnym magazynem energii.

Koncepcja została przygotowana na podstawie wizji lokalnych wszystkich obiektów oraz wokół ich terenu, faktur za energię elektryczną i gazu, informacji uzyskanych od Energa Operator S.A. oraz otrzymanej dokumentacji od Gminy.

Niniejsza koncepcja wpisuje się oraz została zatwierdzona w projekt działania „wyspy energetycznej” - 10.3.1 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego pod tytułem: „Gmina z Energią – budowa wyspy energetycznej w Gminie Gniewino”, w skład której wchodzi:

- wytwarzanie i wykorzystanie energii elektrycznej
- wytwarzanie i wykorzystanie energii cieplnej
- magazynowanie energii elektrycznej
- system zarządzania energią

Inwestycja realizowana jest w obiektach będących własnością Gminy Gniewino, położonych w miejscowościach Gniewino i Kostkowo w woj. pomorskim.

## **Do obowiązków Wykonawcy należy :**

- kompleksowe uzgodnienia z operatorem OSD warunków przyłączenia wszystkich instalacji wytwórczych energii elektrycznej oraz stacji transformatorowej SN i centralnego magazynu energii
- zaprojektowanie instalacji zgodnie z warunkami przyłączenia OSD, wytycznymi zawartymi w niniejszej koncepcji
- uzyskanie pozwolenia na budowę
- dostawa wszystkich urządzeń i instalacji, ich montaż oraz wykonanie robót budowlanych towarzyszących (instalacyjnych i ogólnobudowlanych)
- wykonanie układów zdalnego nadzoru - monitoringu i publicznej prezentacji danych dla przyłączonych obiektów w system zarządzania energią
- wykonanie systemu nadzorującego i sterującego pracą stacji transformatorowej SN z centralnym magazynem energii i instalacjami wytwórczymi energii elektrycznej
- przeprowadzenie procedur przyłączenia do sieci OSD wszystkich instalacji wytwórczych energii elektrycznej i cieplnej oraz stacji transformatorowej SN i magazynu energii
- przeprowadzenie rozruchu wszystkich instalacji i systemów
- opracowanie i przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji eksploatacji i obsługi wszystkich wybudowanych instalacji wytwórczych energii elektrycznej, cieplnej, oraz stacji transformatorowej SN i magazynu energii

- przeprowadzenie szkolenia personelu wskazanego przez Zamawiającego w zakresie prawidłowej eksploatacji instalacji i urządzeń
- świadczenie usług serwisowych przez cały okres gwarancyjny w tym bezpłatne świadczenie usług serwisowych przez okres nie krótszy niż 3 lata od daty uruchomienia wszystkich urządzeń i instalacji.

## **Część projektowa**

Przedmiotem zamówienia w części dotyczącej prac projektowych jest wykonanie kompleksowej wielobranżowej dokumentacji projektowej dla potrzeb realizacji pełnego zakresu robót objętych niniejszym opracowaniem, w następującym zakresie :

- wielobranżowa dokumentacja projektowa :
  - projekty budowlane
  - projekty wykonawcze
  - dokumentacja powykonawcza.
- uzyskanie wszystkich koniecznych aktualnych:
  - map do celów projektowych
  - warunków i uzgodnień z:
    - Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska
    - Operatorem Systemu Dystrybucji – ENERGA Operator S.A.
- przeprowadzenie wszystkich innych koniecznych procedur administracyjnych zakończonych uzyskaniem pozwolenia na budowę, a po zakończeniu robót pozwolenia na użytkowanie.

Dokumentację projektową należy sporządzić zgodnie z przepisami obowiązującego prawa. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Zamawiający wymaga dodatkowo przed przystąpieniem do opracowania właściwej dokumentacji projektowej dla pełnego zakresu robót, który podlega uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Opracowany przez Wykonawcę wielobranżowy projekt budowlany jak również projekty wykonawcze podlegają również uzgodnieniu i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

## Wykaz obiektów gminnych obejmujących koncepcję projektową:

### 1. Samorządowy Zespół Szkół w Gniewinie:

adres lokalizacji:	ul. Szkolna 1, 84-250 Gniewino
nr działki:	373/2, 374, 375/4, 375/6, 377/15 obręb Gniewino
grupa taryfowa:	C23
moc przyłączeniowa:	172 kW
roczne zużycie energii:	70 MWh

### 2. Pływalnia Kryta w Gniewinie:

adres lokalizacji:	ul. Szkolna 1 a, 84-250 Gniewino
nr działki:	377/16 obręb Gniewino
grupa taryfowa:	C23
moc przyłączeniowa:	75 kW
roczne zużycie energii:	150 MWh

Zakres dokumentacji projektowej dla obydwu obiektów :

- projekt instalacji fotowoltaicznej na dachach obiektów
- ekspertyza konstrukcyjna dotycząca nośności dachów obiektów
- rozdzielnica NN integracyjna ( instalacji PV, instalacji wewnętrznej obiektu, przyłącza do stacji transformatorowej SN ),
- projekt nowego przyłącza energetycznego obiektu do stacji transformatorowej SN
- wystąpienie i uzyskanie warunków przyłączenia w Energa Operator S.A. oraz wniesienie zaliczki przed wydaniem warunków
- uzyskanie pozwolenia na budowę
- projekt instalacji wytwarzania energii cieplnej (pompy ciepła)

Należy zaprojektować i wykonać dachową instalację fotowoltaiczną o mocy 230 kWp. Instalację należy zaprojektować w sposób uwzględniający optymalne nachylenie modułów i unikanie ich zacięcia oraz umożliwiający bezproblemowe odśnieżanie powierzchni dachu. Należy przewidzieć przebudowę istniejących instalacji odgromowych w niezbędnym zakresie. Do zadań wykonawcy należy również

demontaż i utylizacja niefunkcjonujących kolektorów słonecznych na budynkach budynków.

Elementy wsporcze do bezpośredniego mocowania modułów wykonać jako aluminiowe, systemowe w układzie balastowym bez kotwienia konstrukcji wsporczych do połączenia dachu. Wymagana gwarancja producenta systemowej konstrukcji wsporczej nie krótszą niż 10 lat.

Instalację należy podłączyć do odpowiednio dobranego falownika hybrydowego i rozdzielnicy integrującej instalację fotowoltaiczną z instalacją wewnętrzną budynku szkoły oraz nowym przyłączem energetycznym nN do abonenckiej stacji transformatorowej.

### **Stacja transformatorowa SN wraz z magazynem energii NN**

Stacja transformatorowa SN wraz z magazynem energii NN jest nowym obiektem, który zostanie wybudowany w lokalizacji na działce nr 377/16, obręb Gniewino. Powyższe 2 sąsiadujące obiekty (SZS oraz Pływalnia) objęte przedsięwzięciem i zlokalizowane w Gniewinie zostaną docelowo zasilone w energię elektryczną z przedmiotowej stacji transformatorowej. Stacja transformatorowa SN zostanie podłączona do sieci elektroenergetycznej OSD zgodnie z warunkami przyłączenia, o których wydanie wystąpi w imieniu Zamawiającego Wykonawca.

### **3. Hala Widowiskowo – Sportowa w Gniewinie:**

<b>adres lokalizacji:</b>	ul. Szkolna 3, 84-250 Gniewino
nr działki:	375/6, 377/2 obręb Gniewino
grupa taryfowa:	C12a
moc przyłączeniowa:	90 kW
roczne zużycie energii:	35 MWh

Zakres dokumentacji projektowej:

- projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu obiektu o mocy 80 kWp.
- ekspertyza konstrukcyjna dotycząca nośności dachów obiektów
- wystąpienie i uzyskanie warunków przyłączenia w Energa Operator S.A. oraz wniesienie zaliczki przed wydaniem warunków
- uzyskanie pozwolenia na budowę
- projekt instalacji wytwarzania energii cieplnej (pompy ciepła)

#### **4. Centrum Kultury, Sportu, Turystyki i Biblioteka w Gniewinie:**

<b>adres lokalizacji:</b>	ul. Sportowa 1, 84-250 Gniewino
nr działki:	390/5 obręb Gniewino
grupa taryfowa:	C23
moc przyłączeniowa:	50 kW
roczne zużycie energii:	68 MWh

Zakres dokumentacji projektowej:

- projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu obiektu o mocy 63 kWp.
- ekspertyza konstrukcyjna dotycząca nośności dachów obiektów
- wystąpienie i uzyskanie warunków przyłączenia w Energa Operator S.A. oraz wniesienie zaliczki przed wydaniem warunków
- uzyskanie pozwolenia na budowę
- autonomiczny magazyn energii o mocy 40 kWh

#### **5. Samorządowy Zespół Szkół w Kostkowie:**

<b>adres lokalizacji:</b>	ul. Ks. Galasa 1, 84-251 Kostkowo
nr działki:	59/15
grupa taryfowa:	C23
moc przyłączeniowa:	60 kW
roczne zużycie energii:	80 MWh

Zakres dokumentacji projektowej:

- projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu obiektu o mocy 100kWp.
- ekspertyza konstrukcyjna dotycząca nośności dachów obiektów
- wystąpienie i uzyskanie warunków przyłączenia w Energa Operator S.A. oraz wniesienie zaliczki przed wydaniem warunków
- uzyskanie pozwolenia na budowę
- projekt instalacji wytwarzania energii cieplnej (pompy ciepła)

## Opis stanu projektowanego

Przedmiotowe zamówienie dotyczy budowy tzw. "Wyspy Energetycznej" na terenie Gminy Gniewino.

Zakres prac realizowanych w systemie „zaprojektuj i wybuduj” obejmuje w sposób kompleksowy zastosowanie innowacyjnych technologii związanych z wytwarzaniem oraz magazynowaniem energii elektrycznej, wytwarzaniem energii cieplnej przez pompy ciepła oraz budowę systemu bieżącego zarządzania wytwarzaniem i zużyciem energii elektrycznej i cieplnej. Zbudowany system z założenia ma zabezpieczyć również funkcjonowanie obiektów w przypadku okresowych zaników zasilania z sieci elektroenergetycznej.

Podstawowym zadaniem projektu jest również zwiększenie produkcji i wykorzystania energii odnawialnej, obniżenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery, obniżenie kosztów ponoszonych na pokrycie potrzeb energetycznych, zwiększenie zdolności do zaopatrzenia w energię obiektów w przypadku awarii sieci zewnętrznych, a przez to również bezpieczeństwa energetycznego. Publiczna prezentacja danych pozwoli na trwałe podnoszenie świadomości mieszkańców Gminy w zakresie lokalnych możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Projektowany system zarządzania energią umożliwi ponadto realizację wybranych strategii zaopatrzenia w energię elektryczną z uwzględnieniem takich opcji jak :

- praca off grid – autonomiczna
- funkcja Black Start
- funkcja bilansowania nierównego obciążenia
- funkcja „Peak Shaving”
- funkcja „Arbitraż cenowy - przesunięcia czasowe”
- funkcja regulacji częstotliwości.

Przedsięwzięcie uwzględnia budowę instalacji wytwórczych odnawialnych źródeł energii oraz centralnego magazynu energii elektrycznej, współpracujących z istniejącymi instalacjami wewnętrznymi w budynkach:

- Samorządowy Zespół Szkół w Gniewinie
- Pływalnia Kryta w Gniewinie
- Hala Widowiskowo - Sportowa w Gniewinie – jako dodatkowa opcja w zależności od wydanych warunków przyłączeniowych OSD Energa Operator S.A.
- Stacja transformatorowa SN wraz z centralnym magazynem energii.

Zaprojektowany system będzie miał możliwość regulacji energii produkowanej i zużywanej w czasie rzeczywistym, w tym z priorytetem zapewnienia jak najwyższego stopnia autokonsumpcji wytwarzanej energii. Zastosowane urządzenia będą spełniały kryterium „Smart Grid Ready” tj. możliwości sterowania pracą generatorów i odbiorników energii z poziomu operatora systemu dystrybucyjnego dla optymalizacji jakości i efektywności pracy sieci. Instalacje rozbudowane zostaną również o komponenty umożliwiające wykorzystywanie energii



elektrycznej z sieci OSD w okresach jej niskich cen (przygotowanie do pracy w przyszłości w reżimie cen chwilowych).

Łączna moc zaprojektowanych instalacji fotowoltaicznych to 473 kWp, pomp ciepła 198 kW mocy elektrycznej. Zakres projektu dotyczy również budowy abonenckiej stacji transformatorowej SN o mocy 600 kW wraz z centralnym magazynem energii elektrycznej o pojemności 180 kWh.

Realizacja projektu pozwoli na zmniejszenie ryzyka związanego z awariami sieci elektroenergetycznych powstałych na skutek powtarzających się nagłych zjawisk atmosferycznych.

### **Układ wewnętrznego wykorzystania energii elektrycznej**

Połączone instalacje fotowoltaiczne na dachach w Szkole oraz Pływalni w Gniewinie współpracować będzie poprzez nowe przyłącze elektroenergetyczne z centralnym magazynem energii zintegrowanym z abonencką stacją transformatorową. Układ pozwalać będzie na bieżące wykorzystanie produkowanej energii, korzystanie z energii zmagazynowanej w centralnym magazynie lub korzystanie z energii w trybie zasilania awaryjnego.

Falowniki hybrydowy instalacji fotowoltaicznej oraz rozdzielnię integracyjną należy zlokalizować w miejscu nie dostępnym dla osób postronnych. Energię z falownika hybrydowego należy wprowadzić do rozdzielni integracyjnej połączonej z rozdzielnią główną budynku, co wymagać będzie jej przebudowy, dalej za pomocą nowego przyłącza energetycznego połączyć z centralnym magazynem energii i abonencką stacją transformatorową.

Zamawiający na etapie projektowania określi krytyczne obwody do wydzielenia, przeznaczone do pracy bez zasilania z sieci elektroenergetycznej – tryb zasilania awaryjnego z centralnego magazynu energii.

### **Układu bilansowania wytwarzania i zużycia energii elektrycznej oraz prezentacja danych**

Układ bilansowania wytwarzania i zużycia energii elektrycznej wraz z publiczną prezentacją danych będzie realizowany przez system zarządzania energią nadzorujący pracę ( ładowanie/rozładowanie ) centralnego magazynu energii zintegrowanego z abonencką stacją transformatorową. System należy wyposażyć w układ monitoringu produkcji i zużycia energii elektrycznej, realizujący funkcję ograniczania produkcji do poziomu bieżącego zużycia w czasie rzeczywistym. System należy wyposażyć w układ automatycznego rozłączania instalacji wewnętrznej od sieci elektroenergetycznej w przypadku awarii zasilania i przełączenia na zasilanie wydzielonych obwodów z magazynu energii.

Należy zaprojektować i wykonać Lokalny Układ Rozliczeniowo – Pomiarowy, który wykorzystywany będzie do wewnętrznych rozliczeń zużycia energii elektrycznej realizowanych przez Zamawiającego.

### **Stacja transformatorowa SN wraz z magazynem energii NN**

Na terenie działki nr 377/16, obręb Gniewino należy zaprojektować i wykonać bezobsługową Abonencką Stację Transformatorową nN/SN wraz z centralnym magazynem energii.

Podstawą wykonania prac projektowych i następnie wykonawczych w zakresie wyposażenia i instalacji Stacji Transformatorowej nN/SN są:

- warunki Przyłączenia
- obowiązująca Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu.

Budowa stacji transformatorowych nN/SN powinna spełniać wymagania określone w aktualnej Normie PN-EN 61936-1:2011 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”

Ochronę przeciwporażeniową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z aktualną Normą PN-EN 50522:2011 „Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”

Stacja transformatorowa nN/SN powinna w szczególności być wyposażona w:

- transformator SN/0,8 kV
- rozdzielnice SN
- rozdzielnice nN
- rozdzielnię magazynu energii
- aparaturę SN
- aparaturę nN
- komplet aparatury łączeniowej, pomiarowej i zabezpieczającej wynikającej z funkcjonalności stacji z Warunków Przyłączenia,
- pozostałe instalacje i urządzenia umożliwiające sterowanie i nadzór pracy instalacji PV oraz centralnego magazynu energii.

### **Wymagania w stosunku do instalacji i wyposażenia**

Wykonawca dostarczy i zamontuje wszystkie niezbędne urządzenia mechaniczne, elektryczne oraz systemy sterowania i nadzoru w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania Instalacji Fotowoltaicznej.

Wszystkie urządzenia, wyposażenie, systemy, elementy instalacji powinny być dostarczone jako fabrycznie nowe, tj. wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy na teren budowy, wolne od wad fizycznych i prawnych, pełnowartościowe, zdatne do zamierzonego użytku, posiadające gwarancje

producenta, stosowne aprobaty techniczne i atesty oraz szczegółowe instrukcje instalacyjne i eksploatacyjne, umożliwiające Zamawiającemu ich obsługę, konserwację, regulację, naprawę, itp.

Całe instalacje fotowoltaiczne i ich wyposażenie muszą zostać zaprojektowane i wykonane z uwzględnieniem poniższych wymagań technicznych i funkcjonalnych określonych przez Zamawiającego z jednocześnie spełniać wymagania wynikające z Warunków Przyłączenia i Prawa Właściwego.

### **Wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych**

Zamawiający wymaga, aby w zakresie Robót Wykonawca dostarczył i zainstalował na terenie Instalacji Fotowoltaicznej jeden typ, model i rodzaj Paneli Fotowoltaicznych o tożsamy parametrach technicznych i tego samego producenta.

Niedozwolony jest montaż Paneli Fotowoltaicznych o różnych parametrach technicznych i różnych producentów w ramach jednej instalacji.

Wymaga się, aby parametry Paneli Fotowoltaicznych takie jak: typ Modułu Fotowoltaicznego, moc maksymalna, napięcie przy mocy maksymalnej, natężenie przy mocy maksymalnej, napięcie obwodu otwartego, natężenie prądu zwarcowego, wszystkie zmierzone w Standardowych Warunkach Testowania, maksymalne napięcie systemu czy numer seryjny były zamieszczone na trwale nieusuwalnej tabliczce znamionowej odpornej na działania warunków atmosferycznych spełniającej wymagania zgodnie z Normą EN 50380:2018-04.

Wymaga się, aby każdy dostarczony w ramach Robót Panel Fotowoltaiczny posiadał oznakowania CE potwierdzające spełnienie przepisów obowiązującej Dyrektywy Europejskiej „w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia” (Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. obowiązującej do dnia 2016.04.19 i Dyrektywa 2014/35/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 lutego 2014 r. obowiązującej od dnia 2016.04.20 z uwzględnieniem poprawek) i spełniał co najmniej wymagania najnowszych edycji Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 612152, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2.

Wykonawca gwarantuje, że wszystkie dostarczone urządzenia będą pełnowartościowe, dostarczone bez jakichkolwiek wad konstrukcyjnych, materiałowych, prawnych.

Zamawiający zastrzega, możliwości przeprowadzenia badania jakości i wydajności oraz spełnienia powyższych minimalnych wymagań technicznych i wytrzymałościowych Modułów Fotowoltaicznych na etapie dostawy i w okresie gwarancji, zastrzega sobie także prawo skorzystania z usług niezależnego podmiotu eksperckiego.

W przypadku niespełnienia przez badane moduły parametrów gwarantowanych koszt badań oraz dostawy nowych modułów fotowoltaicznych ponosi Wykonawca.

Wykonawcy przysługuje prawo przeprowadzenia dodatkowego badania jakości i wydajności oraz spełnienia powyższych minimalnych wymagań technicznych i wytrzymałościowych na własny koszt (wraz z dostawą badanych modułów fotowoltaicznych) w akredytowanym laboratorium w kraju Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać przed rozpoczęciem prac instalacyjnych Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną Modułów Fotowoltaicznych, co najmniej w zakresie:

- ważny Certyfikat Typu potwierdzający spełnienie najnowszych edycjach Norm: PN-EN 61215-1, PN-EN 61215-2, PN-EN 61730-1 i PN-EN 61730-2,
- ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD,
- kartę katalogową dla danego typu Panelu Fotowoltaicznego w zakresie zgodnym z normą PN-EN 50380:2018-04,
- instrukcje montażu oferowanego Modułu Fotowoltaicznego,
- ważne karty gwarancyjne wystawione przez producenta w zakresie i terminach wymaganych przez Zamawiającego,
- dokument wystawiony przez producenta potwierdzający udzielenie gwarancji na każdy zainstalowany Panel Fotowoltaiczny w całym wymaganym przez Zamawiającego okresie odpowiedzialności gwarancyjnej. (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Paneli Fotowoltaicznych),
- instrukcja odczytu numeru seryjnego.

Powyższe dokumenty należy dostarczyć w oryginale i tłumaczone na język polski. Zamawiający wymaga tłumaczenia przysięgłego w zakresie certyfikatów i dokumentacji gwarancyjnej.

### **Minimalne wymagania techniczne i jakościowe paneli fotowoltaicznych**

Minimalne wymagane parametry techniczne Modułów Fotowoltaicznych dla warunków STC (temperatura pracy modułu: 250C nasłonecznienie: 1000 W/m<sup>2</sup>, widmo AM 1,5G). Wymaga się zastosowania jednego rodzaju Modułów Fotowoltaicznych dla całego projektu.

Typ modułu	Monokrystaliczne
Czas produkcji	Moduły nie starsze niż 12-mcy od daty produkcji
Klasa zastosowanych modułów fotowoltaicznych	A - zgodnie z normą PN-EN 61730-2

Minimalna moc pojedynczego panelu:	375 Wp
Tolerancja mocy do:	> 0 (wyłącznie dodatnia)
Minimalna sprawność modułu PV:	20,5 %
Kolor ramy i modułu:	Jednolity dla wszystkich modułów fotowoltaicznych
Minimalna wartość współczynnika FF (ang. Fill Factor)	0.75
Maksymalna bezwzględna wartość temperaturowego współczynnika mocy	0.4%/°C (tolerancja 0,03%/ °C)
Maksymalna bezwzględna wartość temperaturowego współczynnika napięcia	0.3%/°C (tolerancja 0,04%/ °C)
Minimalna liczba diod bocznikujących:	3 - przechodzące przez ogniwo fotowoltaiczne
Podłączenie diod bocznikujących	sposób podłączenia diod uzależnić od sposobu położenia paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej. Rozważane są dwa sposoby ułożenia modułów. Pierwszy ułożenie horyzontalne, konieczne jest zastosowanie podziału modułu przez diody na minimum trzy części, wzdłuż dłuższego boku, nie dopuszcza się podziału wertykalnego. Drugi sposób ułożenia paneli fotowoltaicznych (wertykalny), wymusza wykorzystanie modułów fotowoltaicznych w których to diody bocznikujące pozwolą na podział wertykalny panelu „wzdłuż krótszego boku”.
Minimalna liczba „Bus barów”:	3 - przechodzące przez ogniwo fotowoltaiczne
Maksymalne napięcie systemu:	1500 V
Gwarancja produktowa	minimum 15 lat od daty zakupu urządzeń/komponentów

Gwarancja mocy znamionowej Paneli Fotowoltaicznych	<p>Gwarancja producenta na moc znamionową Paneli Fotowoltaicznych minimum 25 lat od daty produkcji, z zastrzeżeniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liniowy spadek mocy znamionowej</li> <li>▪ maksymalny spadek mocy znamionowej w ciągu pierwszego użytkowania roku: 2,5 %,</li> <li>▪ maksymalny spadek mocy znamionowej w latach kolejnych użytkowania: 0,6% na rok,</li> <li>▪ minimalna moc znamionowa po 10 latach użytkowania: 92,1% z mocy wyjściowej,</li> <li>▪ minimalna moc znamionowa po 25 latach użytkowania: 85 % z mocy wyjściowej</li> </ul>
--	---

Minimalne wymagania mechaniczne:

Minimalny stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej (tzw. „j-box”) Panelu Fotowoltaicznego	IP68 zgodny z normą PN-EN 60529:2003
Materiał wykonania szyby frontowej:	Szkło hartowane z powłoką antyrefleksyjną ARC
Zakres temperatury pracy:	od -40 do 85° C
Minimalna długość kabla solarnego przyłączeniowego:	Każdy kabel o długości co najmniej 55% dłuższego boku panelu fotowoltaicznego
Minimalne obciążenie śniegiem:	5400 Pa
Minimalne obciążenie wiatrem:	2400 Pa
Materiał wykonania ramy:	Aluminium anodowane
Sposób montażu:	Możliwość horyzontalnego montażu modułów

## **Wymagania ogólne dla falowników DC/AC mikro falowników**

Głównym zadaniem falowników jest optymalne przetworzenie napięcia stałego wyprodukowanego przez Moduły Fotowoltaiczne na napięcie zmienne.

Zamawiający wymaga, aby w zakresie Robót Wykonawca dostarczył i zainstalował we wszystkich instalacjach jeden typ, model i rodzaj Falowników o tożsamy parametrach technicznych i tego samego producenta.

Niedozwolony jest montaż Falowników o różnych parametrach technicznych i różnych producentów w ramach jednej Instalacji Fotowoltaicznej.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, Zamawiającemu dokumentację jakościową i techniczną Falowników, co najmniej w zakresie:

- ważną deklarację zgodności oznakowania CE, zgodnie z obowiązującą Dyrektywą niskonapięciową LVD;
- zaświadczenie dla Zamawiającego wystawione przez producenta potwierdzające, że każdy oferowany Falownik objęty jest zakresem certyfikatów wymienionych w pkt. 1 powyżej (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Falowników);
- ważne atesty, aprobaty, dopuszczenia wymagane Prawem Właściwym;
- kartę katalogową w języku Polskim dla danego typu Falownika;
- instrukcję instalacji oferowanego Falownika w języku Polskim;
- dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR);
- instrukcję obsługi i parametryzacji ustawień;
- ważne karty gwarancyjne wystawione przez producenta w zakresie i terminach wymaganych przez Zamawiającego,
- dokumenty wystawione przez producenta potwierdzające udzielenie gwarancji na każdy zainstalowany Falownik w całym wymaganym przez Zamawiającego okresie odpowiedzialności gwarancyjnej. (wymagana identyfikacja na podstawie numerów seryjnych Falowników);

Powyższe dokumenty należy dostarczyć w oryginale i tłumaczone na język polski. Zamawiający wymaga tłumaczenia przysięgłego w zakresie certyfikatów i dokumentacji gwarancyjnej.

Należy wykonać trwałe oznakowanie Falowników identyfikowalne i zgodne z oznaczeniem w projekcie wykonawczym i dokumentacji powykonawczej.

## Minimalne wymagania techniczne i jakościowe falowników DC/AC oraz mikrofalowników

Szczegóły konstrukcyjne falownika	
Model	Do montażu zewnętrznego
Moc znamionowa	25,00 kW (mikrofalownik 1,5 kW)
Moc maksymalna	100,00 kW (mikrofalownik 3,0 kW)
Maksimum wydajności	99,00%
Europejska wydajność	98 % (mikrofalownik 96,5%)
Maksymalne napięcie z PV	1 500,00 V ( mikrofalownik- 120 V)
Minimalne napięcie MPPT	500,00 V ( mikrofalownik 16 V)
Maksymalne napięcie MPPT	1500,00 V ( mikrofalownik 118 V)
Maksymalny prąd wejściowy	360,00 A (12 * 30 A)
Numer MPPT	-
AC napięcie przemienne wyjściowe	800,00 V , 400 V, 230 V
Wyjście	Trójfazowy , jednofazowy
Transformator separacyjny	False
Częstotliwość	50/60 Hz

Wyspecyfikowane parametry takie jak:

- Moc znamionowa
- Moc maksymalna
- Maksimum wydajności
- Europejska wydajność
- Liczba MPPT

stanowią jakościowe parametry minimalne urządzeń.



## **Linia kablowa średniego napięcia SN (przyłącza elektroenergetyczne)**

W celu podłączenia abonenckiej stacji transformatorowej SN do sieci elektroenergetycznej OSD należy wybudować linię kablową SN (przyłącza elektroenergetyczne) pomiędzy punktami przyłączenia określonymi w Warunkach Przyłączenia, a stacją transformatorową nN/SN zlokalizowaną na terenie działki nr 377/16, obręb Gniewino. Wykonanie robót należy uzgodnić w Operatorem linii SN.

Należy zastosować kabel z żyłą roboczą aluminiową (Zamawiający dopuszcza zastosowanie kabli z żyłami roboczymi miedzianymi) oraz żyłą powrotną miedzianą. Przekrój żyły roboczej należy dostosować do mocy stacji trafo, długości oraz sposobu ułożenia linii kablowej. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania żył powrotnych wykonanych z aluminium. Dobór przekroju linii kablowej należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opiniowania projektów wykonawczych. Metoda obliczeń i wyniki muszą być przedstawione w Dokumentacji Projektowej Wykonawcy również w formie arkusza kalkulacyjnego z jawnymi formułami.

Należy zastosować kable elektroenergetyczne SN jednożyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego o uszczelnieniu wzdłużnym i promieniowym.

Mufy i głowice kablowe należy wykonać o izolacji 12/20 kV dla napięcia znamionowego sieci 15 kV. Dla kabli o innym napięciu należy stosować odpowiednio dobrany poziom izolacji. Głowice kablowe należy wykonać w technologii zimnokurczliwej, termokurczliwej lub nasuwanej. Do łączenia odcinków kabli elektroenergetycznych należy używać złączek kablowych grubościennych z przegrodą, zaprasowanych bądź śrubowych. Niedopuszczalne jest łączenie żył roboczych kabli poprzez spawanie.

Kable SN należy zaprojektować i układać w układzie trójkątnym bądź płaskim.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy prowadzić sposobem ręcznym z zachowaniem należytej ostrożności oraz zgodnie z normą N SEP-E-004.

Trasy linii kablowych o długości większej niż 500 m należy oznaczyć oznacznikami. Wymagane jest użycie znaczników magnetycznych, tak aby wskazywały jednoznacznie trasę wykopu np. przy zastosowaniu markerów kulowych 3M. Zamawiający dopuszcza zastosowanie znaczników w wersji nieprogramowalnej (bez identyfikacji cyfrowej) i nie jest wymagane umieszczenie oznacznika na każdym kablu SN. W ramach prowadzenia linii kablowej nN i SN do 1000 m, wymaga się aby wszystkie kable nN i SN były wykonane z jednego odcinka kabla.

Trasy kablowe SN należy oznaczyć na terenie niezabudowanym, z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, w następujący sposób:

- na prostej trasie znaczniki należy stosować w odległościach max. co 200m

- znaczniki trasy należy umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań z urządzeniami infrastruktury technicznej m.in. drogami, sieciami gazowymi, telekomunikacyjnymi itp.
- znaczniki należy umieścić w miejscu lokalizacji muf przelotowych.

Współrzędne lokalizacji poszczególnych markerów należy jednoznacznie oznaczyć w geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej oraz przekazać odrębne zestawienie Zamawiającemu w ramach dokumentacji powykonawczej.

Kable SN należy układać bezpośrednio w ziemi zgodnie z normą N SEP-E-004 w temperaturze wyższej niż 0°C, w wykopie na głębokości min. 0,9 m. W miejscach skrzyżowań z drogami, rowami, istniejącym uzbrojeniem kabel należy układać w rurach ochronnych grubościennych.

Wykonawca w ramach Robót zobowiązany jest dostarczyć i zamontować na kablach SN głowice kablowe.

Przy podejściu do budynku stacji transformatorowej nN/SN kable SN należy ułożyć w przepustach rurowych. Należy zastosować typ rur co najmniej klasy DVK, rura karbowana, dwuścienna, szczelna z gładką powierzchnią wewnętrzną ułatwiająca wprowadzanie kabli (np. firmy AROT lub równoważna). Rury osłonowe muszą być zgodne z dyrektywą 2006/95/WE, Normami oraz posiadać stosowne aprobaty techniczne i deklaracje zgodności. Końce rur należy uszczelnić za pomocą systemowych rozwiązań (np. gumowe wkłady uszczelniające). System uszczelnień musi być zatwierdzony przez Zamawiającego.

Do zastosowania dopuszczone będą tylko kable i osprzęt kablowy tworzące wspólnie system kablowy, dla których przeprowadzone zostały badania kolejnych elementów i całego systemu kablowego zgodnie z normą IEC 60502 potwierdzone stosownym certyfikatem zgodności. Badania typu muszą być przeprowadzone lub potwierdzone przez laboratorium akredytowane, posiadające świadectwo akredytacji zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.

Wszystkie dostarczane przez Wykonawcę kable SN i osprzęt kablowy, dla których Normy i przepisy

Prawa Właściwego przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Aprobaty dla dostarczonych elementów systemu kablowego muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. 2014, poz. 1040).

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszelkich kosztów m.in. dziennych opłat za prowadzenie prac budowlanych na gruntach, opłat administracyjnych, wynagrodzenia nadzoru służb Zamawiającego, itp., w zakresie realizacji Robót związanych z budową linii kablowej SN na nieruchomościach właścicieli/zarządców.

Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszelkich kosztów, m.in. opłat, o których mowa w art. 40 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. z 2017r. poz. 2222 z późn. zm.) związanych z zajęciem pasa drogowego celem wykonania Robót związanych z budową linii kablowej SN w pasach dróg publicznych do czasu uzyskania przez Wykonawcę od zarządcy drogi stosownej decyzji administracyjnej o umieszczaniu w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego. Dla uniknięcia wątpliwości Zamawiający oświadcza, iż opłaty roczne, po uzyskaniu ww. decyzji przez Wykonawcę dla danego odcinka linii SN, będzie ponosił we własnym zakresie.

### **Okablowanie niskiego napięcia strony stałoprądowej (DC)**

Połączenia łańcuchów Modułów Fotowoltaicznych z Falownikami należy wykonać za pomocą kabli solarnych miedzianych ocynkowanych, drobnoplecionych, o podwójnej izolacji w powłoce odpornej na promieniowanie słoneczne i UV. Przekrój kabli należy dostosować do mocy przyłączonych Paneli Fotowoltaicznych oraz do długości danego łańcucha modułów PV. Minimalny przekrój kabla stałoprądowego 4 mm<sup>2</sup>. Dobór przekroju kabli DC należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opiniowania projektów wykonawczych. Metoda obliczeń i wyniki muszą być przedstawione w Dokumentacji Projektowej Wykonawcy również w formie arkusza kalkulacyjnego z jawnymi formułami.

System kablowy DC powinien spełniać wymagania określone w Normie PN-EN 50618:2015-03.

Wszystkie zakończenia kabli solarnych powinny być wykonane złączem wtykowym typu MC4. W celu zaciśnięcia złącz należy użyć przeznaczonych do tego zaciskarek oraz kluczy do złącz MC4.

Kable należy mocować do konstrukcji wsporczej w sposób trwały i estetyczny, gwarantujący utrzymanie w każdych warunkach pracy i zniwelowanie efektu opadania kabli i obijania tyłu Panelu Fotowoltaicznego złączem wtykowym, za pomocą opasek zaciskowych odpornych na promieniowanie UV. W miejscu przejścia kabla solarnego pomiędzy elementami konstrukcji nośnej lub przechodząc kablem po ostrych krawędziach należy zastosować dodatkową ochronę w postaci rury osłonowej, koryta ochronnego lub peszla, odporną na promieniowanie słoneczne, zapewniającą zabezpieczenie kabla przed przetarciem, przecięciem. Nie dopuszcza się, aby kable stałoprądowe i zmiennoprądowe zwisały luźno między pojedynczymi Panelami Fotowoltaicznymi i elementami Konstrukcji Nośnej.

Linie kablowe DC należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

## **Okablowanie niskiego napięcia po stronie zmiennoprądowej (AC)**

Okablowanie Falowników po stronie AC należy wykonać liniami kablowymi w układzie TN-C. Prowadzenie kabli między Falownikami, a rozdzielnicą nN należy wykonać kablami aluminiowymi bądź miedzianymi w izolacji PVC. Przekrój linii kablowej należy dobrać z uwzględnieniem mocy przyłączanych odbiorników (falowników), długości i sposobu ułożenia.

Należy stosować kable przystosowane do układania wewnątrz i na zewnątrz, odporne na promieniowanie UV. W razie zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną konieczne jest zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia poprzez zastosowanie rury osłonowej. Trasę prowadzenia kabli należy przedstawić na załączniku graficznym z podkładem mapowym oraz uzgodnić z Zamawiającym.

Linie kablowe nN należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

Na całej długości trasy kablowej należy stosować oznaczniki (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na całej długości trasy należy ułożyć folie lub siatkę z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim.

## **Ochrona odgromowa i przepięciowa**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia oceny zagrożenia piorunowego dla Instalacji Fotowoltaicznej, zgodnie z zaleceniami Normy PN-EN 62305 (rodzina norm). Na podstawie wypracowanych wyników, jeśli zachodzi taka konieczność, należy dobrać odpowiednie urządzenia ochrony odgromowej, zapewniające zmniejszenie ryzyka powstania uszkodzeń w Instalacji Fotowoltaicznej spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi czy bezpośrednim kontaktem z prądem piorunowym.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania instalacji odgromowej muszą spełniać wymagania normy PN-EN 62305 oraz PN-EN 62561.

## **Wymagania dotyczące instalacji i wyposażenia Stacji Transformatorowej nN/SN**

Na terenie działki nr 377/16, obręb Gniewino przewiduje się zlokalizowanie bezobsługowej Abonenckiej Stacji Transformatorowych nN/SN wraz z centralnym magazynem energii.

Podstawą wykonania prac w zakresie wyposażenia i instalacji Stacji Transformatorowej nN/SN są:

- Waunki Przyłączenia,

- Obowiązująca Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Operatora Systemu,

Budowa stacji transformatorowych nN/SN powinna spełniać wymagania określone w aktualnej Normie PN-EN 61936-1:2011 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”

Ochronę przeciwporażeniową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z aktualną Normą PN-EN

50522:2011 „Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”

Stacja transformatorowa nN/SN powinna w szczególności być wyposażona w:

- transformator SN/0,8 kV
- rozdzielnice SN
- rozdzielnice nN
- rozdzielnię magazynu energii
- aparaturę SN
- aparaturę nN
- komplet aparatury łączeniowej, pomiarowej i zabezpieczającej wynikającej z funkcjonalności stacji z Warunków Przyłączenia
- oświetlenie zewnętrzne
- oświetlenie wewnętrzne (wymagane natężenie oświetlenia potrzebne do prowadzenia eksploatacji i wykonywania serwisów wszystkich urządzeń i systemów zgodnie z obowiązującymi Normami i przepisami Prawa Właściwego)
- ogrzewanie
- wentylację
- wymagane instalacje i elementy Sytemu Zabezpieczeń Technicznych PV
- wymagane instalacje i elementy sytemu Sterowania i Nadzoru PV
- gniazda 230V/16A CEE w ilości niezbędnej do podłączenia wszystkich urządzeń znajdujących się wewnątrz a wymagających takiego podłączenia oraz przynajmniej 2 wolne gniazda, mogą wykorzystywane do podłączenia innych urządzeń przez Zamawiającego
- kompleksowy system zasilania 24 VDC
- systemy telekomunikacji/ telemechaniki
- urządzenia i układ do automatycznej regulacji mocy biernej
- układy pomiarowe
- ochronę odgromową i przeciwprzebieciową
- powiązania kablowe
- stanowisko do kompensacji mocy biernej
- rejestrator/analizator jakości energii (w rozdzielnicy nN)
- drzwi do pomieszczenia stacji transformatorowej – przewiduje się montaż wzmocnionych drzwi stalowych o klasie odporności na włamanie min. RC3 (wg. PN-EN 1627)
- inne elementy wynikające z funkcjonalności i przeznaczenia stacji transformatorowej.

Wszystkie elementy i wyposażenie budynku stacji transformatorowej nN/SN należy oznaczyć na zewnątrz oraz wewnątrz zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, Normami i Prawem Właściwym, w szczególności:

- na drzwiach budynku stacji transformatorowej nN/SN od strony zewnętrznej należy zamieścić tablice w wykonaniu z PCV lub metalowe informujące o przeznaczeniu funkcjonalnym danego pieśczenia
- wszystkie urządzenia oraz elementy stacji transformatorowej nN/SN i Przyłącza powinny posiadać tabliczki informacyjne określające przeznaczenie poszczególnych urządzeń, m.in.: nazwę i typ urządzenia, napięcie, kierunek przewodu, etc. Tabliczki winny być przymocowane trwale przy odpowiednim urządzeniu i być w języku polskim dopuszcza się język angielski
- wewnątrz pomieszczeń stacji transformatorowej nN/SN należy zamieścić tablice przedstawiające schematy jednokreskowe poszczególnych instalacji elektrycznych Instalacji Fotowoltaicznej zgodne z zakresem dokumentacji powykonawczej. Tablice należy wykonać w formie laminatowej i trwale przymocować do podłoża.
- wszystkie oznaczenia, plany, rysunki i instrukcje muszą być czytelne i sporządzone w języku polskim, ewentualnie dodatkowo w języku angielskim.
- oznaczenia muszą zostać umieszczone w odpowiednich miejscach widocznych i jednoznacznie identyfikowalnych dla użytkownika
- miejsca rozmieszczenia urządzeń i sprzętu BHP muszą posiadać odpowiednie oznaczenia.
- w stacji transformatorowej powinno się znajdować niezbędne wyposażenie BHP oraz ppoż.
- materiał, z których będą wykonane tablice ostrzegawcze (PCV, naklejki) powinny charakteryzować się wysoką odpornością na zewnętrzne warunki atmosferyczne zarówno w okresie zimowym jak i letnim. Nie powinny ulegać matowieniu/blaknięciu w okresie eksploatacji.

### **Transformatory nN/SN**

W stacji transformatorowej należy zainstalować 3-fazowy transformator w wykonaniu olejowym lub suchym.

Wymagane minimalne parametry transformatora:

- moc: 600 kV
- napięcie znamionowe górne: SN; 15kV
- napięcie znamionowe dolne: 0,8 kV
- częstotliwość: 50 Hz
- stopień ochrony: IP 20
- grupa połączeń: Dyn5 lub Dyn11
- chłodzenie: ONAN
- bezobciążeniowy przełącznik zaczepów z zapewniających regulację +/- 3x2,5%.

Transformator musi spełniać wymagania aktualnej Normy PN-IEC 60076. Po stronie uzwojenie pierwotnego i wtórnego należy zainstalować ograniczniki przepięć. Transformator należy wyposażyć w odpowiednie zaciski do założenia uziemiaczy przenośnych. Punkt neutralny przystosować do uziemienia.

Określając moc transformatora należy jednocześnie uwzględnić wymagania określonych w Warunkach Przyłączenia w zakresie współczynnika mocy w punkcie przyłączenia.

## **Rozdzielnica SN**

Należy zastosować rozdzielnicę SN wewnętrzną, w osłonie metalowej, z izolacją łączników SN: SF6 (rozłącznik/odłącznik/wyłącznik) lub próżniową, z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, przeznaczoną do rozdziału energii elektrycznej o napięciu SN dostosowanym do napięcia, na jakim jest przyłączana Instalacja Fotowoltaiczna do sieci elektroenergetycznej OSD. Prąd znamionowy rozdzielniczy należy dobrać do mocy Instalacji Fotowoltaicznej.

Rozdzielnicę SN należy projektować, dobierając liczbę pól do rzeczywistych potrzeb. Nie przewiduje się - poza przypadkami uzasadnionymi technicznie - stosowania pól rezerwowych. Przedział kablowy musi umożliwiać zabudowę ogranicznika przepięć na kablu.

W rozdzielniczy należy stosować wyłącznie łączniki, z jednoczesnym trójfazowym napędem, umożliwiającym jednoczesne rozłączanie i załączanie wszystkich faz.

Konstrukcja rozdzielniczy powinna umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych. Osłony i ramy metalowe celek – zabezpieczone antykorozyjnie powłoką ZN, AL.-ZN lub malowane farbami proszkowymi. Rozdzielnica powinna posiadać trwale zamontowane tablice ostrzegawcze. Każde pole rozdzielniczy należy wyposażyć w optyczne wskaźniki obecności napięcia.

Rozdzielnicę SN należy wyposażyć w następujące pola:

- Pole liniowe
- Pole pomiarowe
- Pole transformatorowe.

Pole liniowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik z uziemnikiem
- wskaźnik obecności napięcia z możliwością uzgodnienia faz w polach liniowych.

Pole pomiarowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- rozłącznik
- bezpiecznik
- komplet przekładników prądowych i napięciowych na potrzeby pomiarów i zabezpieczeń.

Pole transformatorowe należy wyposażyć w co najmniej następującą aparaturę:

- wyłącznik SN w izolacji próżniowej lub SF 6 z napędem silnikowym, oraz odłącznik z uziemnikiem
- wskaźnik obecności napięcia.

Rozłącznik/wyłącznik w polu transformatorowym musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu zarządzania energią)

Rozdzielnica musi posiadać parametry dobrane z uwzględnieniem prądów do mocy zwarciowej w miejscu zainstalowania.

Rozdzielnica musi posiadać pełny system blokad lub konstrukcję wykluczającą dostęp do części pod napięciem i system blokad wykluczających możliwość błędnych czynności łączeniowych.

Rozdzielnica musi spełniać wymagania normy PN-EN 62271-200:2012.

### **Rozdzielnica nN**

Instalacje niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z rodziną norm PN - IEC 60364.

Należy zainstalować rozdzielnicę nN wewnątrz w obudowie metalowej przeznaczoną do rozdziału energii elektrycznej o napięciu 0,8 kV w układzie TN-S. Prąd znamionowy szyn rozdzielnic należy dobrać do mocy Instalacji Fotowoltaicznej.

Z rozdzielnic nN należy zasilic potrzeby własne stacji transformatorowej, oświetlenie terenu, szafę 24 VDC oraz poprzez łącznik sprzęgający wyposażony w napęd silnikowy rozdzielnicę nN zasilające Falowniki. Łącznik sprzęgający musi być przygotowany do zdalnego sterowania (podłączony do systemu zarządzania energią).

Rozdzielnice nN należy wyposażyć w analizator parametrów sieci oraz kontrolny pomiar energii.

### **Wymagania dotyczące układów pomiarowych**

W ramach zakresu Robót należy zaprojektować, uzgodnić z Operatorem Systemu a następnie wykonać i uruchomić kompletny układ pomiarowo - rozliczeniowy wraz z systemem transmisji danych „on-line” do Operatora Sytemu i Zamawiającego (systemu zarządzania energią) zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Przyłączenia, aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Operatora Systemu (IRiESD), Prawie Właściwym i wymaganiach Zamawiającego.

Rozliczenie energii elektrycznej realizowane będzie w miejscu przyłączenia w stacji transformatorowej nN/SN – w polu pomiarowym SN przez układ pomiarowo-rozliczeniowy, o ile lokalizacja układów pomiarowych nie zostanie określona w innym miejscu przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego w Warunkach Przyłączenia.

Pomiary energii zostaną zrealizowane przy wykorzystaniu przekładników prądowych / napięciowych, z rdzeniami / uzwojeniami pomiarowymi w klasie dokładności zgodnej z Warunkami Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 0,5 oraz liczników energii elektrycznej z dwukierunkowym, czterokwadrantowym pomiarem mocy i energii elektrycznej czynnej w ilości i klasie dokładności zgodnej z Warunkami



Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 1 i dwukierunkowym pomiarem mocy i energii biernej w klasie dokładności zgodnej z Warunkami Przyłączenia przy czym nie gorszej niż 1 z rejestracją profilu obciążenia dla każdego rodzaju energii.

Wymagania ogólne dla w/w układów pomiarowo-rozliczeniowych:

- wszystkie układy pomiarowe zainstalowane w ramach Instalacji Fotowoltaicznej w tym zastosowane liczniki energii elektrycznej powinny spełniać wymagania Zamawiającego polskich Norm, Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej, Warunków Przyłączenia i Umowy o przyłączenie.
- wszystkie zainstalowane liczniki powinny posiadać co najmniej 2 (dwa) interfejsy cyfrowe przeznaczone do transmisji danych – jeden na potrzeby OSD, drugi na potrzeby Zamawiającego.
- wszystkie zainstalowane liczniki należy dostarczyć w wersji natablicowej renomowanego producenta.

Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej oraz mocy przyłączeniowej mieścił się w granicach prądu znamionowego odpowiedniej klasy licznika wymaganego przez OSD.

- dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach dociążanie obwodów prądowych i napięciowych układów pomiarowych rezystorami.
- urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i homologację zgodną z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania - licznik, protokół lub świadectwo badania kontrolnego - przekładnik). W/w badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi Normami i przepisami Prawa Właściwego.
- współczynnik ochrony przyrządów dla przekładników prądowych  $FS \leq 5$ .
- liczniki wyposażone między innymi w:
  - wyjścia impulsowe
  - rejestrację profilu mocy
  - układ kontroli sprawności obwodów napięciowych
  - komunikacyjne interfejsy cyfrowe
  - układ synchronizacji czasu zgodnie z Warunkami Przyłączenia.W przypadku barku przedmiotowych wymagań w Warunkach Przyłączenia należy zapewnić, synchronizację za pomocą wzorcowego sygnału czasu, co najmniej raz na dobę.

## Wymagania dotyczące instalacji centralnego magazynu energii

Bank akumulatorów powinien składać się z macierzy wymiennych modułów akumulatorów, w dedykowanej obudowie, ze zintegrowanymi złączami prądowymi i komunikacyjnymi do współpracy z falownikami hybrydowymi.

Parametr	Kryterium równoważności	Uwagi
Pojemność znamionowa	Nie mniej niż 12 kWh	
Pojemność użyteczna	Nie mniej niż 9,6 kWh	
Ilość cykli ładowania i rozładowania	Nie mniej niż 8000	Do 80% pojemności znamionowej, w temperaturze pracy nie niższej niż 23°C
Zakres napięcia pracy	320 – 460 V	
Moc znamionowa ładowania	Nie mniej niż 6 400 W	
Moc znamionowa rozładowania	Nie mniej niż 6 400 W	
Materiał akumulatora	LiFePO4	
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	955 x 570 x 611 mm	+/- 100 mm
Masa	Nie więcej niż 180 kg	+/- 10 kg
Stopień ochrony	IP 20	
Sposób montażu	Wewnątrz	
Zakres temperatur pracy	5 - +35 °C	
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 95 %	
Standard komunikacji	Modbus RTU (RS485)	
Kalendarzowy okres trwałości	Nie mniej niż 20 lat	w temperaturze pracy nie niższej niż 23°C

## Wymagania Zamawiającego dla systemu zarządzania energią, telemechaniki oraz łączności

### Wymagania podstawowe SSiN PV

#### Postanowienia Ogólne:

- system musi zapewniać możliwość zdalnego sterowania i monitorowania pracy Instalacji Fotowoltaicznej w celu zapewnienia sprawnego wykrywania wszelkich nieprawidłowości w pracy Instalacji, tak aby działania zaradcze mogły być podjęte w sposób najbardziej efektywny.
- podstawowe funkcjonalności systemu SSiN PV powinny uwzględniać co najmniej:
  - sterowanie i monitoring Falowników DC/AC Instalacji Fotowoltaicznej;
  - sterowanie i monitoring urządzeniami infrastruktury elektroenergetycznej(zabezpieczenia/sterownikipola, wyłączniki/rozłączniki SN i nN, liczniki energii elektrycznej, etc);
  - funkcje regulacyjne Instalacji Fotowoltaicznej (Kontroler);
  - zapewnienie łączności na potrzeby Zamawiającego oraz Operatora Systemu

Dystrybucyjnego;

- interfejsy danych dla systemów zewnętrznych Zamawiającego oraz OSD;
- sterowanie procesem ładowania / rozładowania centralnego magazynu energii;
- realizowanie funkcji związanych z zapewnieniem ciągłości zasilania obiektów zasilanych z abonenckiej stacji trafo;

- Realizowanie dodatkowych funkcji, takich jak:
  - praca off grid – autonomiczna
  - funkcja Black Start
  - funkcja bilansowania nierównego obciążenia
  - funkcja „Peak Shaving”
  - funkcja „Arbitraż cenowy - przesunięcia czasowe”

#### Funkcja regulacji częstotliwości

- system SSIN PV powinien stanowić podstawowe źródło danych do rozwiązywania problemów (troubleshooting) i lokalizacji uszkodzeń oraz do podejmowania działań prewencyjnych i planowania działań naprawczych.
- wszystkie elementy systemu SSIN PV powinny być zasilone ze źródła napięcia gwarantowanego z zapewnieniem podtrzymania po zaniku napięcia co najmniej przez 8 godzin.

#### **Wymagania dla systemu zarządzania energią**

- system powinien być zainstalowany na serwerze działającym w środowisku Microsoft Windows. Preferowanym rozwiązaniem jest, aby system był dostępny dla użytkownika (Zamawiającego) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, a nie dedykowanej aplikacji.
- podstawowym źródłem danych dotyczących stanu Instalacji Fotowoltaicznej dla systemu są:
  - zakresie danych dot. instalacji fotowoltaicznej: Falowniki DC/AC zainstalowane na poszczególnych obwodach Paneli Fotowoltaicznych, data loggery, etc.
  - W zakresie danych dot. infrastruktury elektroenergetycznej: sterowniki pola, urządzenia EAZ, urządzenia telemechaniki (telepomiarów i telesterowań), monitory parametrów sieci, etc.
  - W zakresie danych pogodowych: stacja meteo zainstalowana na Instalacji Fotowoltaicznej, czujniki zintegrowane z Falownikami, etc.
- system powinien komunikować się z wszelkimi urządzeniami poprzez sieć LAN Instalacji Fotowoltaicznej z wykorzystaniem standardowych interfejsów komunikacyjnych:

- do transmisji danych w czasie rzeczywistym: OPC-DA/XML/UA, IEC 61850, Modbus lub inny równoważny (standardowo wykorzystywany w energetyce),
- do transmisji danych historycznych: ODBC, ADO, OPC HDA, web server, ftp lub inny równoważny.
- system powinien przechowywać: wszystkie dostępne pomiary, zmiany statusu, sterowania, nastawy, zmiany parametrów, alarmy i zdarzenia.
- system powinien umożliwiać wysyłanie danych o alarmach i zdarzeniach przez email i SMS. Lista adresów email i numerów telefonów na które wysyłane będą informacje o alarmach i zdarzeniach powinna być dostępna dla Zamawiającego do dowolnej konfiguracji.
- system musi zapewniać interfejs wymiany danych do OSD zgodnie z Warunkami Przyłączenia oraz obowiązującą Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD.

### **Wymagania dla urządzeń telemechaniki i EAZ**

- Zainstalowane na Instalacji Fotowoltaicznej urządzenia telemechaniki i EAZ powinny spełniać wszystkie wymagania i realizować wszystkie funkcje zabezpieczeniowe, sterownicze oraz interfejsu danych określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD.
- Urządzenia EAZ takie jak sterowniki pola, terminale zabezpieczeniowe powinny komunikować się z systemem za pośrednictwem protokołów sieciowych opartych na standardach, takich jak IEC61850 (preferowany), IEC60870-5-104, DNP 3.0 lub inny równoważny (standardowo wykorzystywany w energetyce).
- Wymagana jest instalacja sterownika pola (posiadającego zintegrowane funkcje zabezpieczeniowe) we wszystkich polach rozdzielnic SN wyposażonej w wyłączniki.
- Wszystkie sterowniki pola powinny być zintegrowane z systemem co najmniej w zakresie: sygnalizacji położenia łączników w polu, wykonywania zdalnych poleceń załącz/wyłącz, przeglądania rejestru zdarzeń (wraz z cechą czasu).
- Do każdego sterownika pola powinien być skonfigurowany kanał inżynierski umożliwiający zdalny odczyt i konfigurację sterownika.

## **Wymagania dla urządzeń łączności, sieci LAN i komunikacji instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii**

- System łączności powinien zapewniać bezpieczny, zdalny dostęp do wszystkich systemów zainstalowanych na Instalacji Fotowoltaicznej
- System łączności powinien spełniać wszystkie wymagania określone w Warunkach Przyłączenia, w Umowie o Przyłączenie oraz aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej właściwego OSD
- System łączności powinien być skonfigurowany w taki sposób, aby możliwy był bezpośredni dostęp do wszystkich hostów w sieci LAN Instalacji Fotowoltaicznej i magazynu energii z poziomu sieci Zamawiającego.
- Należy wykonać projekt komunikacyjny w zakresie warstwy fizycznej oraz logicznej sieci LAN i WAN obejmujący adresację urządzeń Instalacji Fotowoltaicznej i magazynu energii oraz adresację użytkowników / hostów zewnętrznych z którymi będzie się komunikowała Instalacja Fotowoltaiczna i magazyn energii oraz procedury dla użytkowników korzystających z dostępu zewnętrznego. Projekt musi zawierać kopię konfiguracji urządzeń aktywnych.
- Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu łączności powinny umożliwiać synchronizację czasu za pośrednictwem protokołu NTP.
- Sieć LAN Instalacji Fotowoltaicznej i magazynu energii:
  - a) Dopuszcza się wykonanie sieci LAN PV poza budynkiem stacji transformatorowej nN/SN w oparciu o następujące technologie:
    - miedzianą: żelowany kabel FTP 4x2x0,5 kat 6 o podwyższonej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne. lub
    - światłowodową: kabel zewnętrzny jednomodowy posiadający co najmniej 8 włókien. Zastosowane wkładki światłowodowe powinny być kompatybilne z zastosowanymi urządzeniami aktywnymi.
  - b) Dla sieci LAN Instalacji Fotowoltaicznej wewnątrz budynku stacji transformatorowej nN/SN należy zastosować żelowany kabel FTP 4x2x0,5 kat 6 o podwyższonej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.
  - c) Dla instalacji CCTV przewidzieć sieć LAN w wykonaniu światłowodowym.
  - d) Jako główny przełącznik zaleca się zastosowanie urządzenia typu switch. Ilość i typ portów powinien być dostosowany do danego obiektu.
- Urządzenia sieci rozległej WAN
  - e) W celu zapewnienia łączności w sieci rozległej zaleca się stosowanie routera w wykonaniu przemysłowym integrującym.

- f) Zalecane jest stosowanie urządzeń integrujących funkcje routera i modemu GSM.
- g) Preferowane jest zastosowanie routera CISCO IR829-2LTE lub równoważne.
- Integracja zdarzeń SNMP
  - h) Zalecane jest, aby wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu łączności i sieci LAN udostępniały dane dot. ich stanu w protokole SNMP
  - i) W celu agregacji danych udostępnianych w protokole SNMP przewiduje się instalację oprogramowania ZABBIX na platformie sprzętowej systemu zarządzania energią.

## **Opis wymagań energetyki cieplnej w obiektach objętych projektem**

Zawartość poniższego opracowania przyjęta została na podstawie informacji i wytycznych Zamawiającego, wizji lokalnej w pomieszczeniach technicznych i uwarunkowaniach terenu wokół obiektów.

### Wytyczne:

- doprojektowanie dodatkowych urządzeń grzewczych i klimatyzacyjnych OZE, w celu obniżenia kosztów eksploatacji oraz poprawienia komfortu użytkowania pomieszczeń w okresie letnim
- dostosowanie instalacji wytwarzania ciepła i klimatyzacji do budowanej równolegle instalacji PV , magazynów energii, stacji transformatorowej
- możliwość prowadzenia prac instalacyjnych nowego systemu w czasie funkcjonowania obiektów.

## **Stan istniejący**

### Obiekt : Pływalnia Kryta i SZS w Gniewinie

Obecnie ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz basenu pływackiego wytwarzane jest przez kotłownię na biomasę o mocy 2 x 600 kW pracujących zamiennie.  
Istniejąca kotłownia nie wymaga wymiany czy modernizacji.

### Obiekt : Hala Widowiskowo – Sportowa w Gniewinie

Ciepło na potrzeby ciepła technologicznego, centralnego ogrzewania oraz wytwarzania ciepłej wody użytkowej wytwarzane jest przez kocioł gazowy wysokotemperaturowy De Dietrich 300

kW. Istniejąca kotłownia zbudowana jest z komponentów niewymagających wymiany czy modernizacji, jedynie kocioł na podstawie informacji uzyskanych od użytkownika będzie wymagał wymiany w tym wypadku na niskotemperaturowy kondensacyjny.

#### Obiekt : SZS w Kostkowie

Ciepło na potrzeby ogrzewania , przygotowania wody i wentylacji przygotowywane jest za pomocą kaskady trzech kotłów gazowych kondensacyjnych De Dietrich o łącznej mocy 270 kW. Istniejąca kotłownia jest w stanie niewymagającym modernizacji. Jedynym mankamentem obiektu jest brak ogrzewania w sali gimnastycznej . Istniejąca centrala wentylacyjna w czasie wizji lokalnej również nie pracowała. Na sali temperatura wynosiła poniżej 10 st C.

### **Koncepcja**

#### Obiekt : Pływalnia Kryta i SZS w Gniewinie

Podstawowym źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, ciepła technologicznego oraz podgrzewania wody basenowej będzie istniejąca kotłownia na biomasę.

Pompa ciepła, która zainstalowana będzie w ramach programu będzie wspomagała instalację grzewczą. Jej głównym zadaniem będzie wytwarzanie chłodu w celu sklimatyzowania sali gimnastycznej, recepcji basenu i antresoli (widowni) nad niecką basenu. Ciepło i chłód rozproszony zostanie między obiektami rurociągiem preizolowanym, wewnątrz obiektów rurami tworzywowymi odpornymi na działanie zwiększonej wilgotności powietrza. Urządzeniami grzewczymi i klimatyzującymi będą zawieszony klimakonwektory. Na antresoli basenu klimakonwektory będą schładzać powietrze przez cały rok. Dodatkowo zainstalowane zostaną pod stropem pływalni destryfikatory (nawrotnice ciepłego powietrza).

Pompa ciepła typu monoblok, posadowiona zostanie na projektowanej prefabrykowanej płycie fundamentowej na dobranych do masy urządzenia wibroizolatorach.

Projektowany układ zostanie napełniony wodnym roztworem glikolu o stężeniu 35%.

Na potrzeby budowy nowego źródła ciepła rozbudowana zostanie instalacja elektryczna, składająca się z obwodu wpiętego do istniejącej rozdzielni elektrycznej (w koncepcji nie uwzględniono ewentualnych zmian w przyłączy do rozdzielni – miejsca styku projektowanej instalacji).

Uchwytowanie rurociągów np. w systemie przeznaczonym do instalacji chłodniczych typu MEFA. Uchwyty przymocowane do profili zimnogiętych perforowanych.

#### Zakres prac:

- Wykonanie przyłącza elektrycznego do zasilania agregatów i doprowadzenie zasilania w obrębie agregatów
- Wykonanie projektu budowlanego i uzyskanie pozwolenia na budowę
- Wykonanie postumentu pod urządzenie
- Posadowienie pompy ciepła na postumencie
- Wykonanie instalacji preizolowanej w tym prace ziemne
- Wykonanie węzła wewnątrz kotłowni
- Montaż klimakonwektorów i destryfikatorów

- Uruchomienie układu
- Wykonanie dokumentacji wykonawczej i powykonawczej
- Przekazanie instalacji

#### Parametry urządzeń:

Pompa ciepła z możliwością pracy do minus 20 st C, dobrana na grzaniu dla  $t_z = -10$  st C z temperaturą na wyjściu 60 st C.

Latem pompa będzie chłodzić na parametrach  $t_z = 35$  st C / 12 st C.

Moc chłodnicza 140 kW, moc grzewcza przy w/w parametrach 135 kW.

Klimakonwektory z zaworami 3-drogowymi sterowane zdalnie, moc i wydatek uwzględniający wysokości pomieszczeń.

#### Zalety projektowanego układu:

- Niższe koszty eksploatacyjne
- Wykorzystywanie energii wytwarzanej przez instalację PV
- Alternatywne źródło wytwarzania ciepła.
- Sklimatyzowanie przegrzewanych pomieszczeń - sali gimnastycznej szkoły i recepcji i antresoli basenu.

#### Obiekt : Hala Widowiskowo - Sportowa

Podstawowym źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie istniejąca kotłownia gazowa.

Pompa ciepła, która zainstalowana będzie w ramach programu będzie współpracowała z instalacją grzewczą i wytwarzaniem chłodu w celu ogrzania i sklimatyzowania sali gimnastycznej. Ciepło i chłód rozprowadzone zostanie rurociągiem preizolowanym, wewnątrz obiektów rurami stalowymi, ocynkowanymi łączonymi poprzez zaprasowywanie (pozwoli to na uniknięcie prac spawalniczych wewnątrz obiektu). Urządzeniami grzewczymi i klimatyzującymi będą zawieszane klimakonwektory. Dodatkowo zainstalowane zostaną pod stropem destryfikatory (nawrotnice ciepłego powietrza).

Pompa ciepła typu monoblok, posadowiona zostanie na projektowanej prefabrykowanej płycie fundamentowej na dobranych do masy urządzenia wibroizolatorach.

Projektowany układ zostanie napełniony wodnym roztworem glikolu o stężeniu 35%.

Na potrzeby budowy nowego źródła ciepła rozbudowana zostanie instalacja elektryczna, składająca się z obwodu wpiętego do istniejącej rozdzielni elektrycznej (w koncepcji nie uwzględniono ewentualnych zmian w przyłączy do rozdzielni – miejsca styku projektowanej instalacji).

Uchwytowanie rurociągów np. w systemie przeznaczonym do instalacji chłodniczych typu MEFA. Uchwyty przymocowane do profili zimnogiętych perforowanych.

#### Zakres prac :

- wykonanie przyłącza elektrycznego do zasilania agregatu i doprowadzenie zasilania w obrębie agregatu
- wykonanie projektu budowlanego i uzyskanie pozwolenia na budowę
- wykonanie postumentu pod urządzenie



- posadowienie pompy ciepła na postumencie
- wykonanie instalacji preizolowanej w tym prace ziemne
- wykonanie węzła wewnątrz kotłowni
- montaż klimakonwektorów i destryfikatorów
- uruchomienie układu
- wykonanie dokumentacji wykonawczej i powykonawczej
- przekazanie instalacji.

#### Zalety projektowanego układu:

- niższe koszty eksploatacyjne
- wykorzystywanie energii wytwarzanej przez instalację PV
- alternatywne źródło wytwarzania ciepła.
- sklimatyzowanie i ogrzanie Hali Sportowej

#### Parametry urządzeń:

Pompa ciepła z możliwością pracy do minus 15 st C, dobrana na grzaniu dla  $t_z = -3$  st C z temperaturą na wyjściu 55 st C.

Latem pompa będzie chłodzić na parametrach  $t_z = 35$  st C /  $12$  st C.

Moc chłodnicza 194 kW , moc grzewcza przy w/w parametrach 144 kW.

Klimakonwektory z zaworami 3-drogowymi sterowane zdalnie , moc i wydatek uwzględniający wysokości pomieszczeń.

#### Obiekt : SZS w Kostkowie

Podstawowym źródłem ciepła na potrzeby ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej będzie istniejąca kotłownia gazowa.

Pompa ciepła , która zainstalowana będzie w ramach programu będzie wspomagała instalację grzewczą i wytwarzania chłodu w celu sklimatyzowania hali sportowej. Ciepło i chłód rozprowadzone zostanie rurociągiem preizolowanym, wewnątrz obiektów rurami stalowymi , ocynkowanymi łączonymi poprzez zaprasowywanie (pozwoli to na uniknięcie prac spawalniczych wewnątrz obiektu). Urządzeniami grzewczymi i kłimatyzującymi będą zawieszane klimakonwektory. Dodatkowo zainstalowane zostaną pod stropem destryfikatory (nawrotnice ciepłego powietrza).

Pompa ciepła typu monoblok, posadowiona zostanie na projektowanej prefabrykowanej płycie fundamentowej na dobranych do masy urządzenia wibroizolatorach.

Projektowany układ zostanie napełniony wodnym roztworem glikolu o stężeniu 35%.

Na potrzeby budowy nowego źródła ciepła rozbudowana zostanie instalacja elektryczna, składająca się z obwodu wpiętego do istniejącej rozdzielni elektrycznej (w koncepcji nie uwzględniono ewentualnych zmian w przyłączy do rozdzielni – miejsca styku projektowanej instalacji).

Uchwytowanie rurociągów np. w systemie przeznaczonym do instalacji chłodniczych typu MEFA.

W ramach prowadzonych prac zostanie wykonany przegląd i ewentualna naprawa niesprawnej centrali wentylacyjnej sali gimnastycznej i włączenie wymiennika do nowego układu.

### Zalety projektowanego układu:

- Niższe koszty eksploatacyjne
- Wykorzystywanie energii wytwarzanej przez instalację PV
- Alternatywne źródło wytwarzania ciepła
- Sklimatyzowanie i ogrzanie Sali Gimnastycznej
- Uruchomienie wentylacji

### Parametry urządzeń:

Pompa ciepła z możliwością pracy do minus 20 st C, dobrana na grzaniu dla  $t_z = -10$  st C z temperaturą na wyjściu 60 st C.

Latem pompa będzie chłodzić na parametrach  $t_z = 35$  st C / 12 st C.

Moc chłodnicza 111 kW , moc grzewcza przy w/w parametrach 101 kW

Klimakonwektory z zaworami 3-drogowymi sterowane zdalnie , moc i wydatek uwzględniający wysokość pomieszczeń.

### Dodatkowe informacje

Na dostarczone i zamontowane elementy Zamawiający wymaga udzielenia gwarancji jakości:

1. dla modułów fotowoltaicznych – 15 lat oraz gwarancja wydajności przynajmniej 85% mocy znamionowej po 25 latach pracy instalacji;
2. dla systemu montażowego - 10 lat
3. dla falownika - 15 lat
4. dla pompy ciepła – 10 lat
5. dla magazynu energii – 10 lat



**mgr inż. Zbigniew Gutowski**

EKSPERT D.S. ENERGETYKI I OZE

DORADCA TECHNICZNY D.S. PROJEKTÓW EPC

Tel. 506-331-270

e-mail: [z.gutowski.ekoenergia@gmail.com](mailto:z.gutowski.ekoenergia@gmail.com)