

## PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY



Dotyczy programu: „Termomodernizacja kompleksu budynków leżących w Przywarach na byłych terenach Lasów Państwowych (bunkier, wartownia, stacja transformatorowa) wraz z modernizacją infrastruktury wewnętrznej i zagospodarowaniem terenu”

Adres inwestycji:	Bunkier (schron) typu „GRANIT” Wartownia Stacja transformatorowa Obiekty zlokalizowane w miejscowości Przywary
Zamawiający:	Gmina Ciasna ul. Nowa 1 a 42-793 Ciasna

### Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45443000-4 Roboty elewacyjne
- 45110000-1 Roboty demontażowe i rozbiórkowe
- 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe pozostałe
- 45321000-3 Izolacja cieplna
- 45410000-4 Tynkowanie
- 45421100-5 Instalowanie drzwi i okien, i podobnych elementów
- 45261320-3 Wykonywanie robót blacharskich
- 45262100-2 Roboty przy wznoszeniu rusztowań
- 45262110-5 Demontaż rusztowań
- 45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach
- 45350000-5 – Instalacje mechaniczne
- 45331200-8 – instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45331200-6 – instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71314100-3 Usługi elektryczne
- 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45000000-0 Roboty budowlane
- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
- 45453000-0 Roboty remontowe i renowacyjne
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315700-0 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne  
09331200-0 słoneczne moduły fotoelektryczne  
71000000-8 usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne  
45261215-4 pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych  
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
71321200-6 Usługi projektowania systemów grzewczych  
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45320000-6 Roboty izolacyjne  
45321000-3 Izolacje cieplne  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
45330000-9 Roboty instalacji sanitarnych  
45262220-9 Wiercenie studni wodnych

Podstawa opracowania

- Wizja lokalna,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Dokumentacja archiwalna,
- Podkłady z inwentaryzacji architektoniczno-budowlane.

## OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Zamawiający przewiduje modernizację obiektów po byłej Jednostce Wojskowej w Sierakowie Śląskim w celu nadania budynkom oraz otaczającemu terenowi funkcji turystyczno - rekreacyjnej, obejmująca obszar zdegradowany. Zagospodarowanie miejsca związanego z najnowszą historią polski zabezpieczenie i udostępnienie na cele turystyczno- rekreacyjne obiektu Bunkier BARS. Celem projektu jest stworzenie infrastruktury na cele społeczne, rekreacyjne, edukacyjne, kulturalne, gospodarcze poprzez rewitalizację terenu znajdującego na obszarach po byłej jednostce wojskowej poprzez nadanie mu nowych funkcji społecznych. Efektem projektu będzie zapewnienie ładu przestrzennego i wysokiego poziomu estetyki terenu. Na zagospodarowanym obszarze na terenie gminy Ciasna, przewiduje się odnotować pozytywne zmiany będące wynikiem realizacji przedmiotowego, powstanie infrastruktura niezbędna do prowadzenia szkoleń, zajęć edukacyjnych, poradnictwa zawodowego. Teren otwarty będzie miejscem wielu spotkań integracyjnych dzięki organizacji m.in. imprez okolicznościowych, kulturalnych, promocyjnych. Takie działania są najlepszym instrumentem integrującym społeczność. Ponadto teren będzie służył aktywności rekreacyjnej i sportowej. Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne i technologiczne są zgodne z najlepszą praktyką w tej dziedzinie oraz z obowiązującymi regulacjami prawnymi.

Cele powyższe zamawiający zamierza osiągnąć poprzez przekształcenie obiektu wartowni i stacji transformatorowej na obiekty pozwalające na świadczenie usług edukacyjnych i konferencyjnych, natomiast obiekt bunkra na cele sportowe i rekreacyjne. Celem rekreacyjnym ma służyć również zagospodarowanie ścieżek, którym zostaną nadane funkcje edukacji krajoznawczej.

Zadanie składa się z trzech części:

1. Termomodernizacja obiektów
  - A. Bunkier (schron) typu „GRANIT” – dalej bunkier  
a w tym:

- modernizacja obiektu zgodnie z założeniami przedstawionymi w audycie energetycznym,
  - budowa systemu wentylacyjnego,
  - montaż pompy ciepłej wraz z oprzyrządowaniem dla potrzeb co i cwu.
- B. Wartownia – termomodernizacja obiektu zgodnie z założeniami przedstawionymi w audycie energetycznym
- C. Stacja transformatorowa – termomodernizacja obiektu zgodnie z założeniami przedstawionymi w audycie energetycznym
2. Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,5 kW
  3. Zagospodarowanie terenu.

Zamawiający przypisuje dla poz. A i części 3, - etap pierwszy, dla poz. B – etap 2, dla poz. C – etap 3 oraz części 2 – etap 4, co do których przyporządkowany będzie termin wykonania zadania, uzależniony od możliwości pozyskania środków na ich realizację.

Zamawiający informuje, że w ramach najbliższego postępowania realizowany będzie w ramach zaprojektuj i wybuduj etap 1, na który składa się:

- a. **Zaprojektowanie i wykonanie termomodernizacji bunkra (ocieplenie frontowej ściany zewnętrznej)**
- b. **Zaprojektowanie i wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej**
- c. **Zaprojektowanie i wykonanie instalacji co i cwu wraz z montażem pompy ciepła powietrze/powietrze**
- d. **Zagospodarowanie terenu wokół bunkra poprzez montaż trzech opraw oświetleniowych i dwóch tablic informacyjnych**
- e. **Zaprojektowanie i wykonanie ocieplenie stropodachu w obiekcie stacji transformatorowej**

Niniejszy Program Funkcjonalno - Użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane kompletnej inwestycji pn.: „„Modernizacja obszaru zdegradowanego na terenie Gminy Ciasna w celu nadania funkcji turystyczno- rekreacyjnej”” w formie zaprojektuj i wybuduj. Oferta dostarczona przez Wykonawców winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym (PFU) w części dotyczącej etapu I. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w cenie oferty wszelkie roboty i świadczenia, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno – użytkowym, a są ważne i niezbędne do prawidłowego i poprawnego funkcjonowania, stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania. Wszystkie fazy inwestycji powinny być zrealizowane w oparciu o obowiązujące przepisy formalno – prawne i normy. Podane w PFU informacje nie zwalniają Wykonawców z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie budynków objętych realizacją i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań koniecznych do uwzględnienia celem prawidłowej realizacji przedmiotowej inwestycji. Oferowane instalacje winny być zgodne z wymaganiami technicznymi chyba, że zostało to wyraźnie zaznaczone, iż możliwe są odstępstwa od wymagań ogólnych i jeżeli Wykonawca uzna i uzasadni, że takie odstępstwo wynika z oferowanej technologii i byłoby z korzyścią dla Zamawiającego.

W zakresie termomodernizacji poniższe opracowanie ma na celu przygotowanie dla każdego obiektu (jeśli dotyczy) w systemie zaprojektuj-wybuduj przedsięwzięcia złożonego z zadań:

- Izolacja termiczna przegród stanowiących obudowę strefy ogrzewanej budynków
- Wymiana zewnętrznej stolarki okiennej i drzwiowej
- Wymiana istniejącego źródła ciepła na system wykorzystujący OZE
- Budowa instalacji co i cwu.
- Poprawa systemu wentylacji w budynku

Zakres i opis poszczególnych prac znajduje się w pkt 2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu umowy. Celem inwestycji jest poprawa efektywności energetycznej budynków, obniżenie kosztów eksploatacyjnych oraz redukcja emisji szkodliwych substancji do środowiska.

W zakresie zaopatrzenia obiektów w energię elektryczną przedmiotem prac jest zaprojektowanie, wykonanie robót instalacyjnych, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD instalacji PV o mocy 49,5 kW na terenie wykonywane inwestycji. Panele należy zamontować na terenie utwardzonym na konstrukcji wsporczej, wolnostojącej na gruncie w taki sposób żeby możliwe było zaparkowanie samochodów „pod konstrukcją”. Równocześnie przewidziano budowę instalacji wsporczych na części niezalesionej bunkra.

W zakresie budowy systemu wentylacyjnego w bunkrze przedmiotem opracowania jest sporządzenie koncepcji oraz określenie właściwości i parametrów orientacyjnych dla zaprojektowania instalacji wentylacji mechanicznej dla strzelnicy. Na potrzeby strzelnicy zostanie przeznaczony istniejący bunkier zlokalizowany w miejscowości Przywary.

Koncepcja ma na celu ogólne przyjęcie rozwiązania na potrzeby oszacowania kosztów wykonania instalacji.

W obiekcie bunkra dla potrzeb uzyskania komfortu cieplnego przewidziano zakup, montaż pompy ciepła i budowę sieci co i cwu.

#### Charakterystyczne parametry obiektów i zakres robót budowlanych.

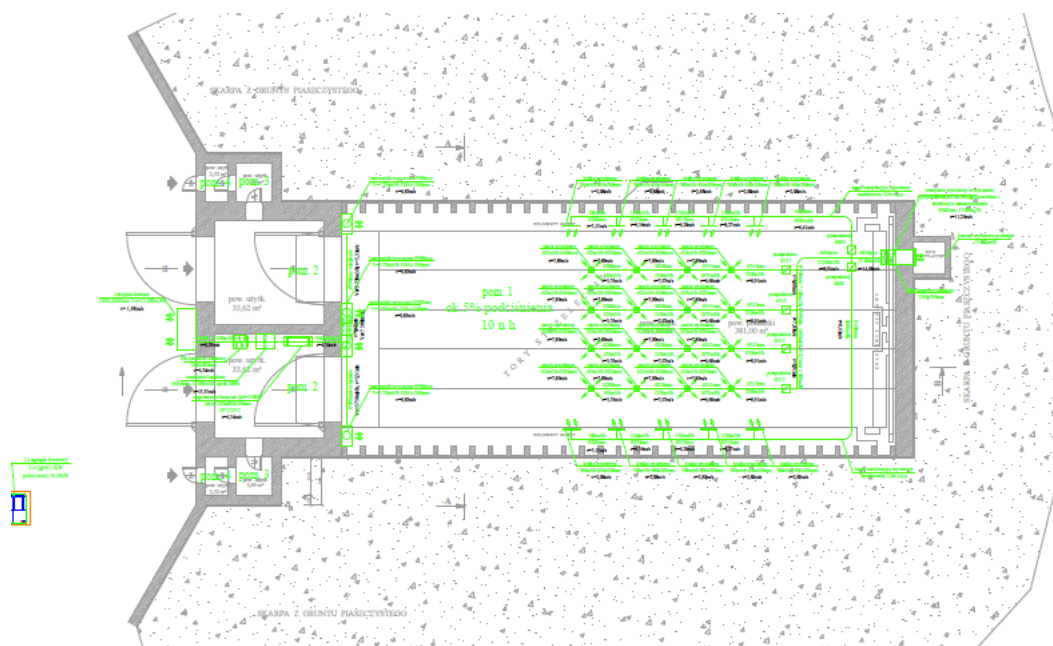
Bunkier.

1.	Konstrukcja/technologia budynku	monolityczna
2.	Liczba kondygnacji	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	2 367
4.	Powierzchnia budynku netto [m2]	443
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m2]	0
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m2]	443
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	8
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	brak

- Pomieszczenie nr 1- Hala strzelecka- 363,0m2
- Pomieszczenie nr 2 – pom. o powierzchni – 33,62m2 - dwa pomieszczenia
- Pomieszczenie nr 3 – pom. o powierzchni – 3,99m2 - dwa pomieszczenia
- Pomieszczenie nr 4 – pom. o powierzchni – 2,52m2 - dwa pomieszczenia

W pomieszczeniu strzelnicy może jednocześnie przebywać ok.70 osób – osoby zwiedzające

W czasie użytkowania strzelnicy- grupy max. po 10 strzelców + 1 instruktor.



#### Wartownia:

1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	546
4.	Powierzchnia budynku netto [m2]	185
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m2]	0
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m2]	185
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	12
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczne podgrzewacze przepływowe elektryczne grzejniki bezpośrednie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	

#### Stacja transformatorowa:

1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m3]	1 015
4.	Powierzchnia budynku netto [m2]	249
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m2]	0
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m2]	249
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	elektryczne podgrzewacze przepływowe elektryczne grzejniki bezpośrednie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	

## Ogólny zakres zamówienia

Teren inwestycji nie posiada obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Stosownie do potrzeb należy uzyskać właściwe uzgodnienia i decyzje administracyjne.

Do zadań Wykonawcy należy:

- opracowanie projektu budowlanego i wykonawczego dla przedmiotowej inwestycji,
- opracowanie specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie odpowiadającym dokumentacji projektowej,
- wykonanie projektu robót geologicznych
- opracowanie harmonogramu rzeczowo-finansowego realizacji inwestycji,
- uzyskanie wymaganych prawem i przepisami decyzji administracyjnych, uzgodnień i opinii,
- wykonanie robót zgodnie z zaakceptowaną przez Zamawiającego dokumentacją projektową oraz STWiORB wraz z zakupem ze środków własnych oraz montażem niezbędnych materiałów i wyposażenia,
- wszelkie rozwiązania projektowo – wykonawcze należy przedłożyć Zamawiającemu do akceptacji (wymaga się pisemnej akceptacji Zamawiającego)
- ilości sporządzonych dokumentów podano w pkt 2.2. - Ogólny zakres opracowania dokumentacji projektowej dla inwestycji.

## Stan obecny obiektów

Bunkier:







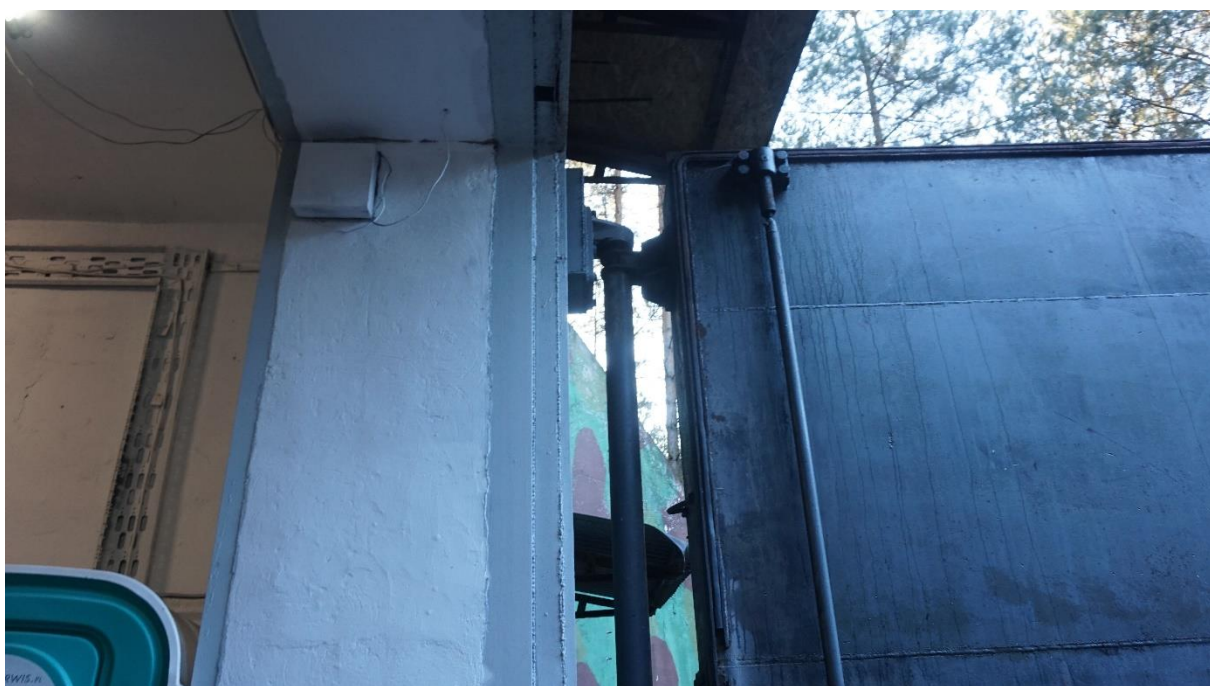












Wartownia:



Stacja transformatorowa:











#### Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

Szczegółowe zestawienia powierzchni i opis funkcji poszczególnych pomieszczeń zamieszczone są w audytach energetycznych, którą Zamawiający udostępnia jako załącznik do niniejszego programu funkcjonalno – użytkowego. Wszelkie wartości niezbędne do opracowania dokumentacji projektowej lub innych działań związanych z realizacją zamówienia należy potwierdzić (sprawdzić) wykonując pomiary w rzeczywistości.

#### Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Bunkier:

Budynek bunkra wzniesiony w ramach kompleksu wojskowego systemu łączności BARS użytkowanego przez siły zbrojne Układu Warszawskiego. Obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, przykryty gruntem (za wyjątkiem elewacji frontowej). Zbudowany w technologii monolitycznej żelazobetonowej, z pancernymi drzwiami. Obiekt wyposażony w niesprawną wentylację mechaniczną.

Budynek wartowni:

Budynek wartowni wzniesiony w ramach kompleksu wojskowego systemu łączności BARS użytkowanego przez siły zbrojne Układu Warszawskiego. Obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły, nieocieplone. Stropodach betonowy, pokryty papą termozgrzewalną. Stolarka okiennie- drzwiowa w stanie niedostatecznym. Generalnie stan techniczny obiektu jest zły. Współczynniki przenikania ciepła nie spełniają aktualnie obowiązujących przepisów.

Budynek stacji transformatorowej

Budynek wartowni wzniesiony w ramach kompleksu wojskowego systemu łączności BARS użytkowanego przez siły zbrojne Układu Warszawskiego. Obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Zbudowany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne z cegły, nieocieplone. Stropodach betonowy, pokryty papą

termozgrzewalną. Stolarka okienno- drzwiowa w stanie niedostatecznym. Generalnie stan techniczny obiektu jest zły. Współczynniki przenikania ciepła nie spełniają aktualnie obowiązujących przepisów.

#### Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu umowy.

Zamawiający wymaga, aby termomodernizacja budynków, instalacja PV i zagospodarowanie terenu było dostosowane do obowiązujących norm i przepisów prawa polskiego, przy użyciu materiałów budowlanych, instalacyjnych i wykończeniowych zapewniających użytkowanie budynku w sposób bezpieczny, zgodny z określoną funkcją. Zamawiający wymaga przyjęcia rozwiązań technicznych opartych na nowoczesnych, wysokiej jakości technologiach, materiałach i standardach. Wszelkie rozwiązania zawarte w dokumentacji budowlanej i wykonawczej dotyczące przedmiotowej inwestycji należy konsultować i przedstawiać do akceptu Zamawiającemu. Bezwzględnie wymagana jest pisemna akceptacja Zamawiającego.

#### Ogólne wymagania w stosunku do Wykonawcy.

Wykonawca przed złożeniem oferty winien:

- dokonać wizji lokalnej obiektu, oceny stanu technicznego oraz inwentaryzacji instalacji w zakresie niezbędnym do modernizacji instalacji c.o. i wymiany źródła ciepła,
- uzgodnić z Zamawiającym koncepcję wszystkich rozwiązań projektowych, materiałowych oraz rodzajów i typów urządzeń (wymagana pisemna akceptacja Zamawiającego),
- przedstawić Zamawiającemu dwie wersje koncepcji kolorystycznej wykończenia elewacji z użyciem min. 2-3 kolorów (w tym wykończenia szpalet) – uzyskać pisemną akceptację Zamawiającego dla projektu kolorystyki budynku,
- uzyskać wszelkie niezbędne dokumenty, opinie, uzgodnienia i pozwolenia wymagane w zakresie wykonania projektu i realizacji przedmiotowej inwestycji,
- wykonać i przedłożyć Zamawiającemu do zatwierdzenia projekt budowlany i wykonawczy wraz ze specyfikacją wykonania i odbioru robót oraz kosztorys robót budowlanych wraz z zestawieniem urządzeń i wyposażenia (przed zamiarem zgłoszenia robót bądź złożeniem wniosku o pozwolenie na budowę),
- złożyć we właściwym Urzędzie kompletny wniosek o wydanie decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i uzyskać, odpowiednią dla wnioskowania, prawomocną zgodę na rozpoczęcie prac budowlanych,
- wykonać roboty budowlano-montażowe,
- odpady budowlane, zdemontowane urządzenia (po ustaleniu z Zamawiającym) wywieźć na koncesjonowane wysypisko komunalne,
- dostarczyć i zamontować wszelkie niezbędne urządzenia i wyposażenia,
- dokonać odbiorów, rozruchu i szkoleń obsługi,
- przygotować wszystkie protokoły niezbędne do zgłoszenia zakończenia robót budowlanych w Inspektoracie Nadzoru Budowlanego bądź, ew. uzyskać pozwolenia na użytkowanie obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego
- po wykonaniu robót budowlanych wykonać i dostarczyć Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz świadectwa charakterystyki energetycznej.

Montaż paneli fotowoltaicznych planuje się na połaciach dachowych budynków bunkra i stacji transformatorowej, a także posadowienie na instalacjach wsporczych na terenie przyległym do zabudowań z założeniem, że miejsce montażu paneli fotowoltaicznych nie może być w żadnym miejscu zacienione. Wykonawca winien ustalić z Zamawiającym przed złożeniem oferty miejsca instalacji fotowoltaicznych.

Instalacje fotowoltaiczne wykorzystywać będą energię słoneczną do wspomagania produkcji energii elektrycznej. W ramach zadania należy wykonać dokumentację projektową niezbędną do



zainstalowania poszczególnych instalacji, uzyskać wymagane przepisami uzgodnienia, pozwolenia, zgłoszenia, itp. oraz wykonać roboty budowlane i instalacyjne w oparciu o opracowaną dokumentację projektową obejmującą swym zakresem montaż kompleksowych systemów fotowoltaicznych. W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych (obejmujących elementy składowe: panele ogniw fotowoltaicznych (panele PV), inwertery, rozdzielnicę elektryczną, połączenia elektryczne i komunikacyjne). Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Przedmiotowe opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców, jak należy zaprojektować oraz wykonać prace budowlano-montażowe dla planowanego przedsięwzięcia. Przedstawiony program funkcjonalno – użytkowy (PFU) wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia kalkulacji na kompleksową realizację zadania. Oferta dostarczona przez wykonawcę musi obejmować całość dostaw i usług koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w cenie oferty wszystkie roboty i świadczenia, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno – użytkowym, a są ważne i niezbędne do prawidłowego i poprawnego funkcjonowania, stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Wymaga się, aby przed złożeniem oferty zarówno zespół projektowy jak i wykonawca prac budowlanych dokonał wizji lokalnej na terenie obiektu i na własne ryzyko i koszt dokonał realnej oceny zakresu prac koniecznych do zaprojektowania i wykonania zadania, dla uzyskania efektu końcowego umożliwiającego prawidłowe funkcjonowanie przedmiotowego obiektu zgodnie z wymaganiami Zamawiającego. Oferta powinna obejmować wszystkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące do sporządzenia dokumentacji projektowej, do uzyskania pozwolenia na budowę w warunkach lokalnych Zamawiającego oraz do prowadzenia robot budowlano-montażowych. Zapisy niniejszego opracowania nie zwalniają Projektanta ani Wykonawcy prac budowlanych z wyceny pełnego zakresu prac jaki należy wykonać w celu realizacji przedmiotowej inwestycji. PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującego zakresu zadania i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy składaniu oferty i realizacji przedmiotu zamówienia. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania dokumentacji wymienionych w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

#### **Wpływ instalacji na środowisko.**

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839).

Z przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2556, 2687.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 Nr 213, poz. 1397 z późn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Oddziaływanie realizacji inwestycji ograniczy się do wpływu na ludzi i ich zdrowie, którzy będą przebywać w budynkach w czasie wykonywania prac i może polegać na czasowym obniżeniu komfortu zamieszkania wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania

specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną dla potrzeb produkcji energii elektrycznej dla budynków mieszkalnych. Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

#### Ogólny zakres opracowania dokumentacji projektowej dla inwestycji.

Wykonawca winien dostarczyć:

- projekt budowlany i wykonawczy wraz z projektem kolorystyki elewacji – 3 egz. wraz z zapisem w formacie elektronicznym PDF na nośniku cyfrowym
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – 3 egz. wraz z zapisem w formacie elektronicznym PDF na nośniku cyfrowym
- projekt robót geologicznych – 3 egz. wraz z zapisem w formacie elektronicznym PDF na nośniku cyfrowym
- harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji inwestycji – 3 egz. wraz z zapisem w formacie elektronicznym PDF na nośniku cyfrowym
- dokumentacja powykonawcza oraz charakterystyka energetyczna – 3 egz. wraz z zapisem w formacie elektronicznym PDF na nośniku cyfrowym
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień i opinii innych organów, wymaganych przepisami szczególnymi oraz Prawa Budowlanego, niezbędnych do zgłoszenia robót budowlanych w odpowiednim Urzędzie, bądź uzyskania przez Wykonawcę prawomocnego pozwolenia na budowę.

#### Wymagania dotyczące rozwiązań architektoniczno-budowlanych oraz wykończeniowych

Termomodernizacja w obiektach bunkra, wartowni, stacji transformatorowej.

Przygotowanie terenu budowy.

Teren budowy należy wygradzić w taki sposób, aby żadna osoba niepożądana nie mogła wejść na plac budowy. Teren po zakończeniu prac musi zostać uporządkowany, wyrównany i odebrany przez Zamawiającego. Materiały zdemontowane, do zagospodarowania w gestii Wykonawcy na warunkach określonych w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym oraz ustalonych z Zamawiającym. W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać, umieścić oraz utrzymywać w dobrym stanie i na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne.

Wymagania w zakresie architektury i konstrukcji oraz wykończenia

Przed przystąpieniem do prac będących przedmiotem zamówienia Wykonawca powinien przeprowadzić analizę spękań i zrealizować przedmiotowe zamówienie uwzględniając prace określone w wyniku przeprowadzonej ekspertyzy technicznej i wytycznych w niej zawartych (dot. metody osuszania murów i likwidacji spękań).

Termomodernizacja przegród budowlanych

Ściany

- Przed przystąpieniem do prac należy zdementować istniejące wystające elementy na elewacjach (tablice, okratowanie, rynny i rury spustowe wraz z elementami mocującymi,

obróbki blacharskie, luźne okablowanie, instalacja odgromowa, oświetlenie, itp.). Powierzchnie elewacji należy oczyścić, skuć luźne fragmenty tynku, a ubytki uzupełnić.

- Ocieplenie elewacji należy zaprojektować i wykonać metodą „lekką mokrą” z izolacją ze styropianu (do wysokości 2m wykonać podwójne siatkowanie) i tynkiem akrylowym barwionym w masie, w kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym. Wymagane są min. 2 koncepcje kolorystyczne elewacji z zastosowaniem min 2-3 kolorów (z uwzględnieniem szpalet). Docieplenie ścian zewnętrznych przyjmuje się zgodnie z zaleceniami wskazanymi w audycie energetycznym obiektu.
- W przypadku, gdy lica ścian szczytowych po ociepleniu styropianem zostaną wysunięte poza istniejące obróbki blacharskie, obróbki należy zdemontować i wykonać nowe uwzględniając finalną grubość ścian zewnętrznych po termomodernizacji.

#### Dachy

- Dach wartowni i dach stacji transformatorowej jeżeli konieczne wraz z pokryciem z papy, obróbkami blacharskimi, orynnowaniem, instalacją odgromową i izolacją termiczną zdemontować.
- W celu zapewnienia obecnie wymaganego oporu cieplnego należy docieplić stropodach.
- Po zakończeniu robót remontowych ścian i dachu należy zamontować nowe elementy takie jak: obróbki blacharskie, rury spustowe, instalację odgromową itp.

#### Izolacja ścian fundamentowych, zabezpieczenie przed wilgocią

- W celu usunięcia zawilgocenia ścian piwnicznych i fundamentowych Wykonwca zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym zleci wykonanie ekspertyzy określającej przyczyny i stopień ich zawilgocenia. Na podstawie wyników ekspertyzy zostanie wybrany sposób/metoda eliminacji zawilgocenia, osuszenia ścian oraz likwidacji ewentualnych spękań na przegrodach pionowych.
- Na ścianach fundamentowych wykonać pionową izolację przeciwwilgociową
- Wokół budynku wykonać drenaż opaskowy. Wody opadowe z dachów odprowadzić do studni chłonnych. Ilość i wielkość studni określić na podstawie powierzchni i geometrii dachu oraz warunków gruntowych.
- Po wykonaniu prac naprawczych i termomodernizacyjnych ścian fundamentowych oraz drenażu wykonać wokół budynku opaskę z kostki betonowej na podsypce piaskowej o szerokości co najmniej 60cm od ścian zewnętrznych, z 2% spadkiem na zewnątrz. Wykonać obrzeża krawężnikowe.

#### Stolarka okienna i drzwiowa.

Współczynniki przenikania zastosować jak w audycie energetycznym.

- Należy wymienić istniejące drzwi zewnętrzne na nowe z PVC, z samozamykaczem,
- Nowe okna montować w zewnętrznym licu muru. Stosować systemowe taśmy uszczelniające, aby uzyskać szczelność powietrzną na połączeniu stolarki okiennej i muru.
- Pod wszystkimi oknami zastosować system ciepłego parapetu montowany na zaprawę termiczną.
- W celu zminimalizowania mostka termicznego należy nasunąć materiał izolacyjny na ramę okienną wykonując od zewnątrz min. 3 cm węgierek ze styropianu EPS- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,033 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ).
- Przewiduje się skucie istniejących parapetów zewnętrznych i wymianę na nowe, z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo (zgodnie z zaakceptowanym przez Zamawiającego

projektem kolorystyki) o grubości min 0,55mm wykonane z jednego fragmentu blachy, bez łączeń.

- Wymienić (zamontować) we wszystkich oknach parapety wewnętrzne z PVC.

#### Oświetlenie zewnętrzne

- Zamontować nowe oświetlenie zewnętrzne ze źródłem światła LED na włączniku zmierzchowym.
- Rodzaj oprawy i kolorystykę dostosować do całości projektu kolorystyki elewacji i przedstawić do akceptacji Zamawiającego.

#### Wymagania dotyczące instalacji wentylacji mechanicznej dla strzelnicy bunkra.

- Wykonawca sporządzi projekt instalacji wentylacji mechanicznej zgodnie z przyjętą technologią strzelnicy, jej wyposażeniem którą Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym i uzyskać jego akceptację,
- Instalacja wentylacji powinna zapewnić funkcjonowanie strzelnicy zgodnie z przeznaczeniem, zapewniając jednocześnie, niezakłócone funkcjonowanie całego obiektu,
- Projekt wentylacji mechanicznej powinien być tak sporządzony, aby materiały użyte do jej wykonania do minimum ograniczały niekorzystne oddziaływanie inwestycji na środowisko (emisja hałasu i drgań, emisja spalin, emisja ciepła do atmosfery, zapotrzebowanie na media),
- Opracowanie projektu technologii hali strzelań oraz instalacji towarzyszących, ma uwzględniać jej bezpieczne i prawidłowe funkcjonowanie zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- Uwaga: Przed rozpoczęciem prac, Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy (w tym technologiczne), niezbędne inwentaryzacje i ekspertyzy dla prawidłowego wykonania opracowań projektowych.
- Wykonawca sporządzi opracowanie projektu budowlanego wraz z uzyskaniem decyzji o Pozwoleniu na budowę oraz projektów wykonawczych dla wszystkich branż spełniające wymagania polskich przepisów w zakresie bezpieczeństwa pracy, warunków sanitarnych, ochrony środowiska i ochrony pożarowej oraz posiadające wymagane uzgodnienia i zatwierdzenia,
- Opracowanie kosztorysów i przedmiaru robót,
- Opracowanie informacji i planów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla prowadzenia robót,
- Projekt powinien być zgodny z przekazanymi przez Zamawiającego wytycznymi oraz powinien uwzględniać przyjęte do stosowania polskie normy oraz przepisy prawa budowlanego. Dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach oraz zawierać protokół koordynacji międzybranżowej, podpisany przez wszystkich projektantów branżowych uczestniczących w realizacji zamówienia.
- Zamawiający wymaga dokonania sprawdzenia dokumentacji przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia.

#### ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE



- Wentylacja mechaniczna powinna być zaprojektowana w zależności od zastosowanej technologii strzelnicy, w tym:
  - rodzaju broni i używanej amunicji,
  - ilości i rodzaju stanowisk strzeleckich
- zaprojektowanie i wykonanie wentylacji mechanicznej ma zapewniać odpowiednią wymianę powietrza w pomieszczeniu strzelań jak również skuteczne odprowadzenie gazów prochowych,
- zaprojektowana i wykonana wentylacja mechaniczna powinna zapewniać taką ilość wymian powietrza, aby nie dopuścić do przekroczenia wartości dopuszczalnego stężenia substancji szkodliwych i wybuchowych,

#### OGÓLNE WYTYCZNE PROJEKTOWANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ DLA HALI STRZELNICY

Wytyczne przy sporządzaniu dokumentacji projektowej wentylacji mechanicznej, dla strzelnicy krytej:

- dla strzelań z pistoletu dużego kalibru- należy uwzględnić wartość wymian nie mniejszą niż ok 15 000m<sup>3</sup>/h dla strzelnicy 25 m. Dla wentylacji mechanicznej- uwzględnia się 10 wymian w rejonie strzelania lecz nie mniej 1200 m<sup>3</sup>/h na stanowisko. W przypadku zmiennej linii ognia przyjmuje się 10 wymian całej kubatury strzelnicy.
- dla strzelania tylko z pistoletu małego kalibru można uwzględnić obniżenie normy na 1000 m<sup>3</sup>/h na stanowisko
- dla hali strzelań wymagane jest podciśnienie min. 5- 10% aby nie dopuścić do rozprzestrzenienia się gazów prochowych strzelnicy krytej
- załączenie nawiewu może nastąpić wyłącznie po uruchomieniu wywiewu.
- przy zmiennej linii ognia należy przewidzieć przełączanie wentylacji zasuwami na poszczególne linie ognia z podziałem – używana linia ognia ok. 70-80 %, pozostałe linie ognia po ok. 10-15 % zapotrzebowanego powietrza wywiewnego.
- Lokalizacja wyciągów na liniach strzelań (ognia) - **0m , 10m, 15m** (do strzelań na bliskie odległości) – na strzelnicy 25m oraz **0m , 10m, 15m** (do strzelań na bliskie odległości)
- Na każdej odległości uwzględnić zabezpieczenie wentylacji wyciągowej o pełnej wydajności z możliwością przełączania przy zmianie linii ognia. Przełączanie może odbywać się automatycznie czujnikami stężenia zanieczyszczenia powietrza w danym obszarze ( korzystne rozwiązanie) lub ręcznie przełącznikiem ze strzelnicy.
- Nawiew za stanowiskami (najlepiej) lub w strefie strzelań. Kanał nawiewny prowadzony pod sufitem- kratki skierowane w dół lub nawiewniki wyporowe – laminarny przepływ powietrza
- Przepływ powietrza od linii strzelniczej w kierunku kulochwytu przy przepływie 0,25-0,3 m/s;

UWAGA: Konkretnie rozwiązanie układu wentylacji mechanicznej będzie zależało od przyjętej technologii strzelnicy.

#### WYTYCZNE DLA ZAPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

Urządzenia zaprojektować stosownie do wymagań występujących dla strzelnic w zakresie:

- Zaprojektowane materiały do zabudowy winny być trwałe i odporne na korozję, przyjętego dla danego środowiska wg PN-EN-ISO 12944-2;
- Kanały wentylacyjne powinny mieć odpowiednią izolacyjność akustyczną, aby wytwarzany w pomieszczeniu strzelnicy hałas nie wydostawał się na zewnątrz kanałami. Należy stosować odpowiednie tłumiki, wyłożyć kanały wentylacyjne płytami izolacyjnymi, kanały wykonać z materiałów dźwiękoizolacyjnych lub zastosować inne rozwiązania. Kanały powinny być izolowane akustycznie na całej ich długości.
- Kanały lokalizować tak aby nie przenosiły hałasu do sąsiednich pomieszczeń.
- Zastosować rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne, które nie spowodują przekroczenia standardów jakości środowiska poza terenem planowanej inwestycji oraz zminimalizują możliwości wystąpienia awarii. Oznacza to w szczególności zastosowania urządzeń wentylacyjnych z filtrami uniemożliwiającymi wypuszczanie do atmosfery szkodliwych substancji powstających na strzelnicy, jak i zapewnienie nie występowania hałasu na zewnątrz budynku przekraczając dopuszczalny poziom wartości hałasu. Należy zastosować urządzenia o niskiej energochłonności oraz niskiej mocy akustycznej w celu minimalizacji emisji hałasu do środowiska naturalnego podczas pracy urządzeń. (PN-N-01307:1994, Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy ).
- Wentylacja mechaniczna powinna uwzględniać zgodne z parametrami normatywnymi dla strzelnic oczyszczanie powietrza ze szkodliwych gazów powstających w trakcie użytkowania strzelnicy. Zastosowaniu filtrów usuwających z powietrza gazy prochowe i związki ołowiu o następujących działaniach: usuwające kurz, dym, pył, absorbujące gazy prochowe, antybakteryjne, przeciugrzybiczne.
- Należy uwzględnić podgrzew powietrza na nawiewie poprzez np. wymiennik freonowy, glikolowy lub inne rozwiązanie. Koncepcja zakłada wykonanie wymiennika freonowego na kanale nawiewnym. Wymiennik zasilany z jednostki zewnętrznej agregatu freonowego.
- Do zasilania wymiennika zastosowano agregat zewnętrzny freonowy. Jednostkę zewnętrzną zasilającą wymiennik zabezpieczyć obudową przed wandalizmem i osobami nieupoważnionymi
- Dobrać odpowiedni rodzaj oraz standard elementów nawiewnych i wyciągowych dostosowany dla technologii strzelnicy
- Na układzie nawiewnym i wywiewnym uwzględniono wentylatory kanałowe z regulacją prędkości obrotowej wentylatora, np za pomocą falownika lub inne zastosowanie silnika. Daje to największe oszczędności eksploatacyjne ze względu na istotne zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez wentylatory.
- Układ wentylacji powinien zapewniać komfort w strefie strzelań, a także dać możliwość dowolnej konfiguracji i sprzężeń nawiewu i wywiewów w strefie wentylacji.
- Dla urządzeń elektrycznych należy przewidzieć zasilanie elektryczne z odpowiednim zabezpieczeniem wg odrębnego opracowania.
- Na ścianie zewnętrznej bunkra przewidziano czerpnię ścienną z siatką zabezpieczającą przed ptakami oraz żaluzją zabezpieczającą przed działaniem warunków atmosferycznych. Dobudowaną czerpnię ścienną obudować oraz izolować. Czerpnię zabezpieczyć blachą ocynkowaną.

W trakcie użytkowania hali strzeleckiej powstają zanieczyszczenia powietrza m.in. spalinami i gazami prochowymi w szczególności związkami ołowiu. W związku z tym wymaga się zaprojektowania i wykonania wentylacji mechanicznej zapewniającej odpowiednią wymianę powietrza w pomieszczeniu strzelań jak również skuteczne odprowadzenie zanieczyszczeń. Obiekt dysponował będzie maksymalnie 10 stanowiskami strzeleckimi w pomieszczeniu hali strzelań.

W strefie strzelań przewidziano 10-krotną wymianę powietrza dla odprowadzenia gazów prochowych powstałych przy strzelaniach. Strefę należy wentylować podczas przebywania w niej strzelców. Moc i wielkość wentylatorów dostosowano do przyjętej ilości powietrza. Prędkość przepływu powietrza w strefie przebywania ludzi przyjęto  $< 0,3$  m/s oraz uwzględniono ok. 5% podciśnienie aby nie dopuścić do rozprzestrzeniania się gazów prochowych.

Układ wentylacji nawiewnej będzie składać się z czerpni ściennej, filtra kanałowego, wentylatora nawiewnego oraz nagrzewnicy freonowej o mocy 118kW zasilanej z agregatu zewnętrznego. Podgrzew powietrza od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $12^{\circ}\text{C}$ . Układ wyposażony w przepustnice regulacyjne umożliwiające sterowanie nadmuchem powietrza. Układ wyposażony w nawiewniki wyporowe w celu doprowadzenia świeżego powietrza do strefy stanowisk strzeleckich. Układ nagrzewnicy sterowany czujnikami kanałowymi temperatury. Podgrzew powietrza do temp min.  $+ 12^{\circ}\text{C}$ .

Kanały wentylacji wywiewnej należy usytuować pod sufitem oraz przy ścianach bocznych – min. 2 m od poziomu posadzki. Układ wywiewny wyposażony w filtr kanałowy oraz wentylator wyciągowy. Typ wentylatora dostosowany do jakości powietrza oraz rodzaju zanieczyszczeń. Wyrzut powietrza za pomocą kanału wyrzutowego. Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefę strzelań należy osłonić osłonami kuloodpornymi oraz okładzinami antyrykoszetowymi.

#### UWAGI KOŃCOWE

- W związku z możliwością przedostania się do wentylacji niespalonych drobin prochu i możliwości spowodowania po pewnym czasie zagrożenia zapłonem/wybuchem w dokumentacji należy określić czasookresy i sposoby czyszczenia wentylacji, wymiany filtrów oraz sposoby neutralizacji zebranych zanieczyszczeń. Z tego powodu istotne jest również odprowadzenie elektryczności statycznej powstającej przy przepływie powietrza.
- W strefie strzelań strzelnicy należy przewidzieć przewietrzanie w trakcie dłuższych okresów zamknięcia obiektu (np. w nocy) aby stężenie dopuszczalnych czynników szkodliwych nie przekraczały dopuszczalnych norm w trakcie prowadzonych zajęć strzeleckich, określonych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014r. (w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy – Dz.U. z 2014r, poz. 817).
- Wykonawca jest zobowiązany po zakończeniu inwestycji dołączyć protokół z przeprowadzonego pomiaru środowiska pracy, potwierdzający zgodność z normatywnymi higienicznymi.
- Dla sprawnego działania układu wentylacji mechanicznej wymagane jest zastosowanie sterowania automatycznego.
- Przewody instalacji wentylacji mechanicznej przechodzące przez strefy strzelań należy zabezpieczyć przed możliwością przebicia lub uszkodzenia pociskiem, np. strefę strzelań należy osłonić osłonami kuloodpornymi z blachy stalowej oraz okładzinami antyrykoszetowymi.

- Zaleca się obniżenie pomieszczenia strzelnicy ze względów ekonomicznych. Kubatura pomieszczenia ma wpływ na wielkość instalacji wentylacji mechanicznej a to jest:.. mniejsza kubatura pomieszczenia ograniczy koszty związane z wielkością urządzeń wentylacyjnych oraz ograniczy koszty doposażenia, zabezpieczenia pomieszczenia strzelnicy itp.

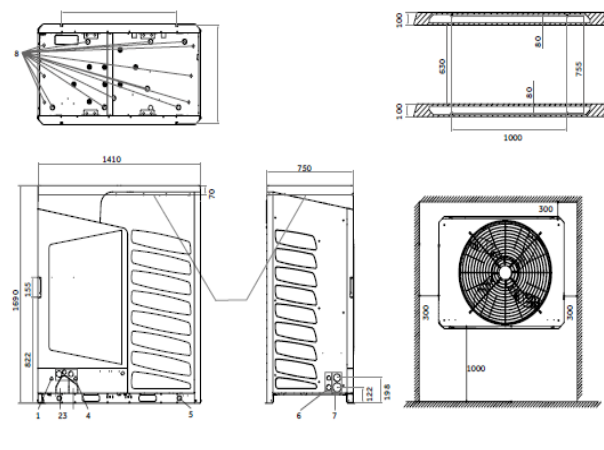
**UWAGA:** Sposób rozmieszczenia przewodów wentylacyjnych w hali strzelań podano na podstawie wytycznych użytkownika obiektu. Dopuszcza się inny sposób rozwiązania wentylacji, który zapewni prawidłową zgodną z normami wymianę powietrza. Prawidłowy układ wentylacji hali strzelań oraz dobór urządzeń wentylacyjnych należy ustalić w projekcie wykonawczym wentylacji.

Wszystkie podane wymiary, powierzchnie, parametry należy traktować jako orientacyjne. Faktyczne wymiary, powierzchnie, parametry zostaną określone w dokumentacji projektowej.

Prawidłowy układ wentylacji hal i strzelań i pozostałych pomieszczeń zaplecza strzelnicy oraz dobór urządzeń wentylacyjnych należy ustalić w projekcie wykonawczym wentylacji na podstawie technologii strzelnicy uzgodnionej i zaakceptowanej przez Zamawiającego.

#### DANTE TECHNICZNE PRZYJĘTYCH URZĄDZEŃ/ROZWIĄZAŃ

- Jednostka zewnętrzna agregatu freonowego

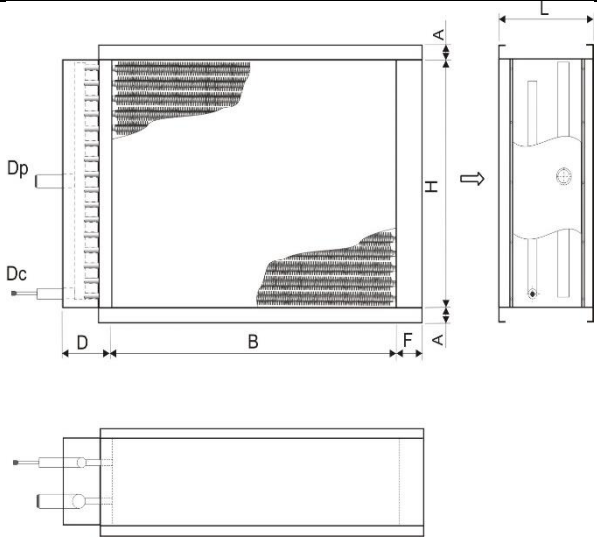
	<p>Wydajność grzanie: 61,5kW</p> <p>Zasilanie: 3/380-415/ 50/60 f/V/Hz</p> <p>Pobór mocy grzanie: 16,14kW</p> <p>Prąd znamionowy: 28,6A</p> <p>SEER:6,54</p> <p>SCOP: 4,39</p> <p>Przepływ powietrza: 18 000m<sup>3</sup>/h</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego: 61 dB(A)</p> <p>Czynnik:410A</p> <p>Średnica przewodu cieczowego: 15,88mm</p> <p>Średnica przewodu gazowego:28,58mm</p> <p>Spręż dyspozycyjny:110Pa</p> <p>Warunki robocze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ogrzewanie:-27-21°C</li> <li>- chłodzenie:-5-52°C</li> </ul> <p>Wym. 1410/750/1690mm</p> <p>Waga netto/brutto: 385/410</p>
---	---

Agregat jednostki zewnętrznej w systemie 2-rurowy z wyrzutem górnym przeznaczony do dużych powierzchni. Urządzenia wyposażone w 2 sprężarki typu DC Inverter i mogą pracować w trybie grzania

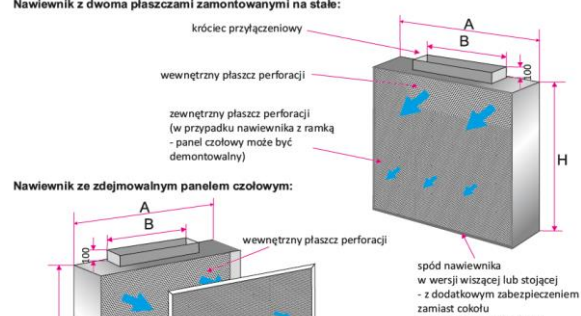
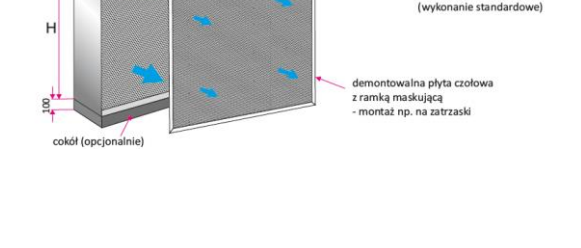


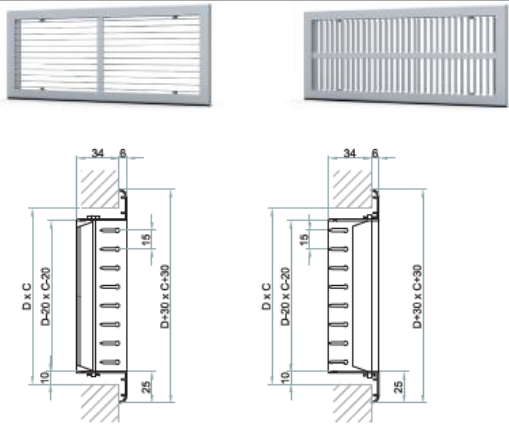
przy temperaturze zewnętrznej -23°C, natomiast w trybie chłodzenia aż do +50°C. System wyposażony w inteligentną technologię odszraniania.

➤ Wymiennik freonowy

	<p>Ilość rzędów : 5  Przepływ powietrza: 15 000m<sup>3</sup>/h  Spadek ciśnienia powietrza: 136Pa  Temp. Powietrza wlot:-10°C  Temp. Powietrza wylot:-12,2°C  Moc: 2 x 59,07( 118,14 )  Przepływ czynnika: 2 x 1141,2 ( 2282,4 ) kg/h  Przyłącze pary (gazu) 35 mm  Spadek ciśnienia czynnika: 8,3kPa  Przyłącze cieczy 22 mm  Wymienniki – rura żebrowa Cu-Al.  Obudowa - blacha stalowa ocynkowana .  czynnik R410A,  temperatura skraplania 40° C,  ciśnienie skraplania 29bar, dochłodzenie 5 K.  B = 1200 mm  H = 800 mm  L = 300 mm  A = 40 mm  D = ~150 mm  F = 50 mm  Dp1 = Dp2 = 35 mm  Dc1 = Dc2 = 22 mm</p>
---	--

➤ Nawiewniki wyporowe, kratki wywiewne, zawory wentylacyjne wywiewne

<p><b>Nawiewnik z dwoma płaszczami zamontowanymi na stałe:</b></p>  <p><b>Nawiewnik ze zdejmowalnym panelem czolowym:</b></p> 	<p>Nawiew: 3 750m<sup>3</sup>/h</p> <p>Nawiewniki wyporowe stosowane w pomieszczeniach gdzie zachodzi potrzeba doprowadzenia dużej ilości świeżego powietrza wraz z małą prędkością w strefie przebywania ludzi. Nawiewniki te mogą być wolnostojące, montowane przy ścianie lub osadzone we wnęce ściany.</p> <p>Nawiewniki mogą być wyposażone w króćce dolotowe prostokątne lub okrągłe, do połączenia odpowiednio z kanałami prostokątnymi lub okrągłymi.</p>
--	---

	<p>Kratki wentylacyjne przeznaczone do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko i średniociśnieniowych. Szeroki wybór opcji wykonania kratki pozwala na optymalne ukierunkowanie strumienia powietrza nawiewanego lub stosowanie ich jako element wywiewny.</p> <p>Ramka, oraz ruchome kierownice wykonane są z aluminium</p>
---	---

	<p>Zawory wentylacyjne przeznaczone do zastosowań w instalacjach wentylacyjnych nisko- i średniociśnieniowych. Dzięki możliwości płynnej regulacji wielkości szczeliny możliwe jest dokładne ustalenie przepływu powietrza</p> <p>Zawory wykonane ze stali lakierowanej proszkowo na kolor biały RAL9010. Zawory posiadają element regulacyjny w postaci okrągłego talerza. Dzięki obracaniu talerza możliwe jest zwiększenie lub zmniejszenie powierzchni czynnej zaworu a tym samym dokładne wyregulowanie parametrów pracy zaworu.</p>
--	---

➤ Wentylator nawiewny kanałowy

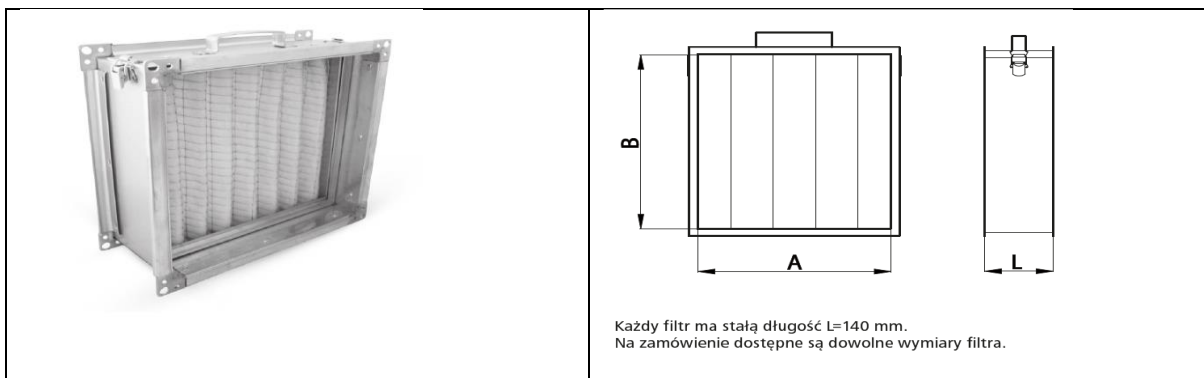
	<p>Nawiew powietrza : 1 500m<sup>3</sup>/h  Ciśnienie wymagane: 300Pa  V=13,55m/s  Średnica: Ø630mm  Pobór mocy: 3,56kW  Natężenie prądu=5,97A  Ilość faz: 3  Napięcie nominalne: 400V  Częstotliwość nominalna: 50Hz  Maks. i min. częstotliwość przy regulacji: 25Hz/50Hz  Ilość biegunów silnika: 4  Typ silnika: AC  Rodzaj regulacji silnika: Hz  Klasa izolacji silnika: F</p>
---	--

	<p>Klasa ochrony silnika: IP65</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego od obudowy w odległości</p> <p>1,9m: 79 dB(A)</p> <p>Masa urządzenia: 80kg</p> <p>Minimalna temp pracy: -40°C</p> <p>Maksymalna temp pracy: 70°C</p> <p>Maksymalna temp medium: 70°C</p> <p>Maksymalna temp otoczenia: 70°C</p>
--	---

➤ Wentylator wywiewny kanałowy

	<p>Wywiew powietrza : 1 5800m<sup>3</sup>/h</p> <p>Ciśnienie wymagane: 200Pa</p> <p>V=13,55m/s</p> <p>Średnica: Ø630mm</p> <p>Pobór mocy: 2,185kW</p> <p>Natężenie prądu=3,67A</p> <p>Ilość faz: 3</p> <p>Napięcie nominalne: 400V</p> <p>Częstotliwość nominalna: 50Hz</p> <p>Maks. i min. częstotliwość przy regulacji: 25Hz/50Hz</p> <p>Ilość biegunów silnika: 4</p> <p>Typ silnika: AC</p> <p>Rodzaj regulacji silnika: Hz</p> <p>Klasa izolacji silnika: F</p> <p>Klasa ochrony silnika: IP55</p> <p>Poziom ciśnienia akustycznego od obudowy w odległości</p> <p>2,1m: 73 dB(A)</p> <p>Masa urządzenia: 46kg</p> <p>Minimalna temp pracy: -20°C</p> <p>Maksymalna temp pracy: 40°C</p> <p>Maksymalna temp medium: 40°C</p> <p>Maksymalna temp otoczenia: 74°C</p>
--	--

➤ Filtr kanałowy kasetowy



UWAGA: Wszystkie urządzenia użyte w koncepcji mają charakter podglądowy i informacyjny.

### Wymagania dotyczące instalacji fotowoltaicznej.

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

### Moduły fotowoltaiczne . Dobór ilości paneli.

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,5 kW, składająca się ze 110 modułów o mocy 450 Wp każdy. Powierzchnia czynna modułów ok. 220 m<sup>2</sup>

#### Wymagania:

Panel powinien być fabrycznie nowy, wolny od wad ukrytych. Powinien posiadać podstawowe certyfikaty wymagane dla produktów dopuszczonych do obrotu w Europie: IEC 61215, IEC 61730-1 oraz IEC 61730-2 lub równoważnych. Panel powinien być wolny od czynnika powodującego wzmożoną degradację wywołaną różnicą potencjałów pomiędzy półprzewodnikami w ogniwach a ramą aluminiową, systemem konstrukcji lub szkłem solarnym, co powinno zostać udokumentowane certyfikatem zgodnie z normą 62804-1:2014 lub równoważną.

Wymaga się, aby panele posiadały minimum 25-letnią gwarancję mechaniczną od producenta modułów oraz 30-letnią gwarancję wydajności na minimum 82. W celu weryfikacji wiarygodności dostarczonych modułów fotowoltaicznych wymaga się dla każdego panelu przedstawienia wyników pomiaru flashtest oraz na życzenie Zamawiającego zdjęć elektroluminescencyjnych. Ponadto Zamawiający może żądać, aby wybiórczo 1% paneli z całej dostawy został przebadany za pomocą dowolnego flashtestera w warunkach STC po upływie roku od uruchomienia instalacji, wraz z dostarczeniem wyników badań Zamawiającemu.

#### Uwaga:

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy załączyć do oferty kartę katalogowa modułu

### Optymalizatory mocy

Należy zaprojektować system fotowoltaiczny z optymalizatorami mocy, które oprócz zwiększenia uzysku z instalacji fotowoltaicznej poprzez optymalizację pracy każdego modułu, zapewniają także odpowiednie bezpieczeństwo i likwidują ryzyko porażenia prądem podczas prac konserwacyjnych czy ratowniczych. Tak długo jak optymalizatory są połączone z falownikiem pozostają w „trybie pracy”. W sytuacji braku sygnału z falownika optymalizatory mocy przechodzą w „tryb bezpieczeństwa” zmniejszając prąd w przewodach, ale także obniżają napięcie do poziomu 1V na każdym optymalizatorze. Nawet kiedy sygnał z falownika jest uszkodzony, optymalizator mocy jest tak zaprojektowany, że przechodzi w „tryb bezpieczny”, który jest jego naturalnym stanem. Zapewnia to spełnienie wymagań normy określającej bardzo niskie napięcie (SELV) <120V.

Obniżenie napięcia na optymalizatorach mocy nastąpi zawsze jeżeli wystąpi jedna z poniższych sytuacji:

- Wyłącznik główny instalacyjny budynku jest wyłączony
- Wyłącznik instalacyjny jest wyłączony
- Falownik jest wyłączony (wyłącznik ON/OFF jest na pozycji OFF)

Optymalizator mocy wyposażony w sensor temperatury wykryje temperaturę powyżej 85°C. Zaprojektowany system ma zapewnić możliwie wysokie bezpieczeństwo funkcjonowania, ze względu na specyfikę obiektów na których powstanie instalacja fotowoltaiczna. System ma mieć możliwość bezpiecznego rozłączenia systemu po stronie DC przy wyłączeniu falownika to jest obniżenie napięcia do poziomu max. 60V zgodnie z wytycznymi normy VDE-AR-E 2100-712 oraz IEC 60947 lub równoważnych. Należy zastosować system zapewniający możliwość montażu na minimum czterech różnych połaciach o różnej charakterystyce. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić taką funkcjonalność albo poprzez odpowiednią dużą liczbę trackerów MPPT lub poprzez inne rozwiązanie optymalizujące instalację fotowoltaiczną.

Do każdego modułu znajdującego się w miejscu zacienionym należy zastosować optymalizatory mocy o parametrach nie gorszych niż:

Parametr	Wymagana wartość
Stopień ochrony	IP68
<b>Zgodność z normami</b>	
EMC	FCC cz.15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-63 lub równoważne
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (klasa bezp. II), UL1741 lub równoważne
RoHS	tak lub równoważne
Zabezpieczenie p.poż	VDE-AR-E 2100-712:201305 lub równoważne

#### **Uwaga:**

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy załączyć do oferty Karty katalogowe potwierdzające spełnienie wymaganych parametrów optymalizatorów

#### **Inwertery**

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika. E|W tkakcie projektowania należy wykorzystać falowniki trójfazowe beztransformatorowe.

Zaprojektowany falownik winien charakteryzować się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie oraz pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo.

Falownik w przypadku braku zasilania sieciowego winien przechodzić automatycznie w tryb uśpienia

aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego winny zostać dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falownika.

Falownik montować na konstrukcji paneli fotowoltaicznych.

W systemie fotowoltaicznym należy wykorzystać inwertery o parametrach nie gorszych niż:

- Sprawność do 98,1%
- Maks. napięcie wejściowe 1000V
- Wyświetlacz graficzny
- Podwójny MPPT dla wygodnej instalacji
- Wielokrotnie śledzenie maks. punktu mocy
- Klasa ochrony IP65, do użytku na zewnątrz

- Komunikacja RS485 i Modbus RTU
- Zewnętrzny port (antena)
- Komunikacja Ethernet LAN i WiFi (moduł WiFi jest wbudowany, w standardzie, bez dodatkowej opłaty)
- Łatwy i szybki montaż przy użyciu standardowych narzędzi
- Chłodzenie: konwekcyjne + wiatrak/FAN
- Serwis door-to-door, wymiana urządzenia na nowe
- 10 lat gwarancji

**Uwaga:**

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy załączyć do oferty:

Karty katalogowe potwierdzające spełnienie wymaganych parametrów

### **Konstrukcja dla systemów fotowoltaicznych**

Konstrukcja ze stali cynkowej lub kompozytowej, kąt nachylenia około 30 st. Elementy podstawy jak również konstrukcja nośna winny być zaprojektowane i wykonane w całości ze stali cynkowej. Celem zapewnienia prawidłowej wentylacji pomiędzy izolacją termiczną ściany a modułami PV należy zaprojektować pustkę powietrzną. System mocowania winien kompensować ruchy zarówno w pionie jak i poziomie. Wszystkie podpory, marki winny być wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej. Wszystkie materiały należy odpowiednio zabezpieczyć antykorozyjnie aby nie wchodziły w reakcję ze sobą.

Zamawiający przewiduje montaż instalacji fotowoltaicznych na dachu bunkra, dachu stacji transformatorowej.

### **Wymogi dla systemu na dachy płaskie**

Minimalne wymogi dla dachu płaskiego winny posiadać poniższe parametry:

- Konstrukcje na dachy płaskie wykonane z aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie  $R_m$  wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności  $R_p$  0,2 min.200 [MPa].
- Elementy aluminiowe konstrukcji łączone za pomocą śrub i nakrętek wykonanych z stali nierdzewnej klasy A2.
- Konstrukcje na dachy płaskie posiadają kąt nachylenia 10,15,25,35.
- Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. Montaż klem w układzie pionowym na długim boku paneli, w układzie poziomym na krótkim boku paneli.
- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm<sup>2</sup>. Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania.
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą

– Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony system jakości ISO 9001:2008 lub równoważnej.

Zamawiający przewiduje także montaż instalacji fotowoltaicznych na gruncie w miejscach uzgodnionych.

Konstrukcja w takim przypadku winna być mocowana do fundamentów ustawianych na gruncie lub na konstrukcji wbijanej w grunt.



## Wymogi dla systemu wolnostojącego na grunt

Minimalne wymogi dla dachu płaskiego winny posiadać poniższe parametry:

- Wsporniki konstrukcji wkręcone w grunt wykonane z stali pokrytej cynkiem ogniowym nakładanym zanurzeniowo.
- Wsporniki konstrukcji wkręcone w grunt wykonane z rur o długości minimum 1600 mm i średnicy minimum 76mm. Grubość ścianki materiału z jakiego wykonane są Wsporniki wkręcone w grunt minimum 3mm.
- Konstrukcja wolnostojąca kotwiona w gruncie za pomocą wkręcanych wsporników umożliwiającą montaż paneli w pionie lub w poziomie. Montaż paneli na poziomo ułożonych szynach aluminiowych ryflowanych. Szyny wykonane z aluminium klasy 6063T66 posiadające dwa kanały montażowe. Kanały montażowe zlokalizowane w górnej oraz bocznej części szyny.
- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm<sup>2</sup>. Nakrętka wykonana z aluminium klasy 6063T66 poddany procesowi anodowania.
- montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony system jakości ISO 9001:2008 lub równoważnej.

Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.

## Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- Testowany VDE i certyfikowany TUV lub równoważne
- Zabezpieczone przed zwarcie oraz przeciekami gruntowymi
- izolowanych (II klasa ochronności)
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak

Połączenie modułów od strony DC należy zaprojektować i wykonać przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

o napięcie znamionowe: 0,6/1kV;

o pojedyncza wiązka;

o podwójna izolacja;

o żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5;

o izolacja: polwinitowa na 90 °C;

o powłoka: polwinitowa odporna na UV;

o temperatura wg PN-93/E-90400:

1. na powierzchni przewodu: max. 90°C;

2. po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -40°C do +120°C;

3. instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +120°C.

Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.

Złącza od strony napięcia DC

Każdy moduł należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- o Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30 A
- o Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- o Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C
- o Stopień ochrony: IP65

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego modułów fotowoltaicznych.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w miejscu przyłączenia (wyłączniki różnicowoprądowe) W miejscu przyłączenia należy dokonać rozdziálu przewodu PEN na PE i N. Uziom < 30om.

### **Monitoring instalacji**

Do monitoringu ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy instalacji fotowoltaicznej wykorzystać należy moduł komunikacyjny połączony kablami internetowymi z inwerterem. System ma zapewnić możliwości monitorowania wydajności każdego modułu w celu zwiększenia wydajności instalacji i zapewnienia łatwiejszego wykrywania błędów na instalacji. Dodatkowo powinien umożliwić stworzenie różnych kont dla różnych ról: konto klienta, instalatora, zarządcy w taki sposób, że każdy wskazany użytkownik będzie miał inny dostęp do instalacji, a rola zostanie wskazana przez Zamawiającego. Monitoring powinien mieć możliwość zgrupowania informacji z wielu inwerterów w 1 miejscu. Komunikator ma być wysokiej jakości węzłem komunikacyjnym. Urządzenie stale zbiera wszystkie dane z falownika i z paneli fotowoltaicznych po stronie systemu, informując o statusie instalacji w danym momencie. W swojej budowie zawiera wielofunkcyjny efektywny rejestrator danych, który oferuje mnóstwo opcji wyświetlania, archiwizacji i przetwarzania danych, nawet w sieciach z rygorystycznymi przepisami bezpieczeństwa. W przypadku zdarzeń "Błąd", moduł ma informować niezwłocznie poprzez e-mail lub wiadomości tekstowe. Dane pomiarowe będą przesyłane do portalu internetowego poprzez sieć Ethernet - możliwość śledzenia na żywo wydajności instalacji PV. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane. Zarówno w formie tabeli danych jak i w postaci diagramów. System monitoringu poprzez platformę webową powinien zapewniać, co najmniej zdalny odczyt wszystkich bieżących parametrów pracy instalacji z aktualizacją (odświeżaniem) danych.

### **Moduł komunikacyjny**

Urządzenie musi stale zbierać wszystkie dane z falowników, informując o statusie instalacji w danym momencie oraz ilości wytworzonej energii.

### **Wymogi dotyczące komunikacji i monitoringu:**

Moduł powinien:

- zapewniać zdalny i lokalny dostęp do zebranych danych – zarówno dla Zamawiającego, jak i dla lokalnych dysponentów instalacji.
- rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych związanych z wytwarzaną energią.
- rejestrację danych w interwałach co najmniej godzinowych, dobowych oraz miesięcznych.

### **Rozdzielnie nN. Strona AC i DC w wydzielonych skrzynkach IP 65**

Instalacja zasilana z wydzielonego obwodu niezależnego od pozostałej instalacji

W rozdzielnicach nN należy przewidzieć kompletną aparaturę zabezpieczającą (przepięciową i nadmiarowo prądową) uwzględniającą wymagania określone przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

## OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### WYMAGANIA OGÓLNE

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowych. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym. W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury.

Dodatkowo zakres zamówienia obejmuje:

- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie sporządzonych przez Wykonawcę projektów i specyfikacji technicznych wraz z dokonaniem zgłoszenia do Zakładu Energetycznego;
- dobór, dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej tzn.: falowników, paneli, liczników,
- dobór i dostawa konstrukcji wsporczej do montażu paneli,
- budowa połączeń kablowych między panelami,
- dobór, dostawa i montaż układu monitoringu i sterowania,
- montaż na konstrukcji wsporczej
- przyłączenie elektrowni do wewnętrznej instalacji elektrycznej,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych,
- przeszkoleniem użytkowników instalacji oraz dokonanie zgłoszenia do Zakładu Energetycznego każdej wykonanej instalacji po otrzymaniu niezbędnych dokumentów od użytkowników instalacji,
- stosowanie do robót montażowych wyłącznie materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane,
- koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób
- dokonanie rozruchu elektrowni,
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji i przeszkolenie osób eksploatujących instalację,
- zamówieniem objęty jest cały zakres prac niezbędnych do wykonania i odbioru robót montażowych oraz przeprowadzenia rozruchu technologicznego kompletnych instalacji;
- zakres opracowania obejmuje wymagania odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także

inne warunki związane z procesem budowlanym. Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac;

- przygotowanie dokumentacji niezbędnej do złożenia wniosku o przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej operatora sieci.
- świadczenie bezpłatnych usług serwisowych w okresie gwarancyjnym liczonemu od daty uruchomienia instalacji
- przeglądy instalacji zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń przy czym niezależnie od tego wymagany jest min. 2 przeglądy instalacji wykonane przez Wykonawcę
- w przypadku zgłoszenia reklamacji Wykonawca zapewni reakcję ekipy serwisowej maksymalnie w ciągu 5 dni roboczych od zgłoszenia.

## **PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

1. panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku. W związku z tym panele powinny być skierowane możliwie najbardziej na południe,
2. panele złączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym o kątem nachylenia.
3. nie należy zanurzać paneli w płynach.
4. paneli nie należy poddawać niestandardowym obciążeniom chemicznym.
5. nie należy montować paneli w silnym wietrze. Każdy pracownik powinien być zabezpieczony przed upadkiem z dachu. Należy chronić przedmioty przed upadkiem. Należy zabezpieczyć teren w taki sposób, żeby nikt na dachu i pod nim nie doznał urazu.
6. panele fotowoltaiczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta i przechowywać w następujących warunkach:
  - o Temperatura otoczenia podczas pracy: od -40°C do +85°C
  - o Temperatura przechowywania: od -40°C do +60°C
  - o Wilgotność: poniżej 85 rH%
7. podczas montażu panelu należy zapewnić, że jest odpowiednio zamocowany i zabezpieczony przed upadkiem wskutek wiatru, śniegu lub innego rodzaju obciążenia mechanicznego.
8. należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia.
9. moduły nie powinny być zacienione przez drzewa, kable, domy itp. Jeśli moduł jest chociażby częściowo zacieniony, nie będzie działał w idealnych warunkach, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem gwarancji
10. transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla użytkowników działek sąsiednich
11. wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie winny być dowożone na bieżąco
12. rusztowania i pomosty robocze powinny być zabezpieczone przed dostępem osób z zewnątrz
13. samodzielna ingerencja w instalację skutkuje unieważnieniem gwarancji lub prowadzenie zmian nie uwzględnionych w pierwotnym projekcie
14. przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów i urządzeń dostarczanych przez Wykonawcę.



15. Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników instalacji,
16. Wykonawca jest zobowiązany w okresie prowadzenia robót budowlanych do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:
- o organizacji robót,
  - o zabezpieczenia osób trzecich oraz ich mienia,
  - o ochrony środowiska,
  - o warunków BHP,
  - o warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
  - o zabezpieczeniem terenu robót.

Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych w siedzibie Zamawiającego przeprowadzi szkolenie dla personelu technicznego Zamawiającego w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji PV oraz przekaze Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą wykonanych instalacji PV.

Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane przez Zamawiającego parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót Zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru inwestorskiego.

Kontroli będą podlegały w szczególności:

- o rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z opisem przedmiotu zamówienia oraz warunkami umowy,
- o stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w opisie przedmiotu zamówienia,
- o prawidłowość połączeń funkcjonalnych,
- o jakość i dokładność wykonania prac,
- o prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,

Przed wykonaniem montażu instalacji Wykonawca musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie spełnienia przez urządzenia i materiały przeznaczone do montażu wymagań określonych przez Zamawiającego.

Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń (np. paneli fotowoltaicznych, inwerterów itp.) – zlecając przeprowadzenie prób i badań wybranym jednostkom badawczym i specjalistycznym laboratoriom.

W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania, oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego.

Przeprowadzenie prób i badań nie wpływa na bieg i zmianę terminów zapisanych w umowie.

Wytyczne i wymagania przy wykonywaniu pomiarów termowizyjnych instalacji PV.

Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji PV należy dokonać badania jej na trudne do zauważania gołym okiem usterki typu: uszkodzone diody bypass, wadliwe ogniwa,

mikropęknięcia, rozwarstwienia występujące pomiędzy taśmą przewodzącą, a ogniwem mogą powodować nieprawidłową pracę urządzenia. Wykrycie wadliwego ogniw należy dokonać za pomocą kamery termowizyjnej. Przy wykonywaniu pomiarów kamerą termowizyjną należy zwrócić uwagę na poniższe kryteria:

- Instalacja fotowoltaiczna musi być w normalnym trybie pracy (moduły PV obciążone)
  - Natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię modułów nie mniejsze niż 400 W/m<sup>2</sup>
  - zalecane wyższe niż 600 W/m<sup>2</sup>
  - Warunki pogodowe w tym natężenie promieniowania słonecznego powinny być stabilne
  - W zależności od typu modułu oraz systemu mocowania badanie można wykonać z przodu lub tyłu modułu (a także obu) w zależności, z której strony otrzymamy lepszy obraz
1. Oprócz badania samej powierzchni modułu powinno się wykonać badanie połączeń kabli, puszek połączeniowych, diod blokujących.
  2. Wykonując badanie z przodu modułu należy zachować szczególną uwagę na rzucany przez operatora cień. Należy tak się ustawić, aby nie zaciemnić badanego modułu.
  3. Badając moduł z przodu należy zwrócić uwagę na odbite promieniowanie od powierzchni modułu i w zależności od pozycji słońca przyjąć taki kąt i pozycję badania, aby zminimalizować wpływ odbitego od szyby promieniowania na wyniki badania.
  4. Kamera termowizyjna powinna być trzymana w odległości ok. 2-3 m od ogniw oraz pod kątem ok. 90 stopni. Przy określaniu emisyjności jako mierzony materiał należy wybrać szkło. Kamera termowizyjna powinna posiadać wysoką czułość termiczną oraz zakres pomiarowy do co najmniej 280 oC i wysokiej rozdzielczości.
  5. Badania instalacji PV wykonać również przed zakończeniem okresu gwarancji.
  6. Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:
    - odbiory wykonanych dokumentacji projektowych dla poszczególnych instalacji,
    - odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
    - odbiory wykonanych instalacji PV w poszczególnych budynkach, poprzedzone rozruchami instalacji,
    - odbiór końcowy, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy,
    - odbiór pogwarancyjny: odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.
  7. Zamawiający przed dokonaniem odbioru końcowego robót budowlanych może zlecić wykonanie audytu zewnętrznego realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego, który będzie zawierał co najmniej:
    - sprawdzenie zakładanych wskaźników produktu,
    - sprawdzenie możliwości osiągnięcia prognozowanych efektów ekologicznych z wykonanych instalacji PV,Szczegółowe warunki przeprowadzania odbiorów robót zostały opisane we wzorze umowy o wykonanie prac projektowych i robót budowlanych.

## BEZPIECZEŃSTWO MONTAŻU

1. Montaż systemów fotowoltaicznych wymaga wyspecjalizowanej wiedzy i umiejętności.
2. Pojedynczy panel może generować napięcie prądu stałego powyżej 30 V przy wystawieniu na światło, niezależnie od jego nasilenia. Kontakt człowieka z napięciem prądu stałego wynoszącym 30 V lub więcej może być niebezpieczny.
3. Połączenie szeregowe lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie.

4. Aby uniknąć wyładowań łukowych, nie należy rozłączać paneli pod obciążeniem. Złącza muszą być suche i czyste.
5. Nie należy wkładać elementów przewodzących prąd do gniazd i wtyczek.
6. Nie należy montować paneli słonecznych oraz okablowania używając mokrych gniazd i wtyczek.
7. Należy zachować dużą ostrożność podczas prac z instalacją elektryczną.
8. Panele fotowoltaiczne można wyłączyć jedynie poprzez trzymanie ich w całkowitej ciemności lub przykrycie ciemnym, nieprzepuszczającym światła materiałem. Przy pracy z nieprzykrytymi panelami należy stosować przepisy bezpieczeństwa dotyczące sprzętu elektrycznego.
9. Aby uniknąć porażenia elektrycznego, podczas montażu lub naprawy systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścionków, pasków do zegarków, kolczyków w uszach, nosie lub ustach lub innych urządzeń metalowych.
10. Należy używać wyłącznie sprzętu, złącz, okablowania i stelaży przeznaczonych do elektrycznych systemów słonecznych. W ramach jednego systemu fotowoltaicznego należy zawsze używać paneli tego samego typu.

#### UWAGI INNE

1. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy sprawdzić, czy instalacja elektroenergetyczna w obiekcie spełnia warunki i normy obowiązujące. W przypadku, gdy norm tych nie będzie spełniała, należy przewidzieć przystosowanie tej sieci do obowiązujących norm.
2. Teren pod konstrukcjami paneli PV należy wyrównać oraz zdrenować.
3. Użytkownik powinien dbać o to aby rosnące drzewa nie przysłaniały paneli fotowoltaicznych.
4. Teren farmy PV należy wyгородzić siatką. Wysokość ogrodzenia 1,5m.
5. Wszelkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami szczególnie zgodnie z PBUE oraz BHP. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej posiadającej odpowiednie kwalifikacje, będącej członkiem Izby Inżynierów Budownictwa, zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanomontażowych" tom V.
6. Po wykonaniu instalacji, przed odbiorem, należy wykonać pomiary:
  - skuteczności ochrony od porażień;
  - rezystancji izolacji przewodów;
  - ciągłości przewodów ochronnych;
  - rezystancji uziemienia przewodów ochronnych PE.

Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji a niezawarte w niniejszym projekcie, zgodnie z prawem budowlanym, wymagają zgody projektanta. Uszczelnienie przepustów w miejscu przejść przewodów i kabli przez przegrody (ściany, stropy) należy wykonać w systemie posiadającym aktualne dopuszczenie do stosowania (aprobatę techniczną, certyfikat zgodności, deklarację zgodności).

#### Wymagania dotyczące instalacji zaopatrzenia w ciepło.

Pomieszczenie kotłowni

- Konieczne jest dostosowanie wybranego lub wydzielonego pomieszczenia kotłowni dla lokalizacji pompy ciepła.
- Usunąć/zdemontować urządzenia obecnie zaopatrujące w ciepło.
- Zaleca się wykonanie kotłowni (pomieszczenia dla zlokalizowania pompy ciepła).

Wytyczne wykonania węzła ciepłego pompy ciepła:

Rurociągi technologiczne w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, średnie wg PN-80- H- 74219, łączone przez spawanie. Przewody mocować do ścian przy pomocy wsporników i uchwytów metalowych. Przejścia przez ściany w rurach osłonowych izolowane akustycznie. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne. Wszystkie elementy stalowe projektowanego węzła wymagające zabezpieczenia przed korozją i nie zabezpieczone fabrycznie przez Producenta (w tym rury i kształtki przewodowe stalowe oraz rury ochronne stalowe) oraz uszkodzone powłoki antykorozyjne należy zabezpieczyć poprzez malowanie. Przed malowaniem wszystkie powierzchnie przeznaczone do pomalowania należy oczyścić mechanicznie poprzez szrotkowanie do drugiego stopnia czystości, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową w kolorze żółtym. Użyte do tego celu wyroby malarskie muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem.

Próby szczelności

Należy wykonać badanie szczelności instalacji węzła na zimno i na ciepło.

Izolacja termiczna

Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Wytyczne elektryczne:

Do pompy ciepła doprowadzić instalację elektryczną 400V, 8,1 kW. Należy wykonać projekt instalacji elektrycznej zasilającej kotłownię z rozdzielni głównej. W ramach analizy sprawdzić warunki przyłączeniowe aktualne na dzień wykonywania dokumentacji. W przypadku konieczności zmiany warunków należy uzyskać nowe warunki zasilania. Przyłącze i rozdzielnię dostosować (przebudować) do nowych warunków zasilania.

Wytyczne architektoniczno – budowlane.

W wybranym pomieszczeniu należy wykonać prace naprawcze ścian i podłogi, wykonać, prace zabezpieczające przed wilgocią, ściany i podłogę wyłożyć płytkami, wykonać niezbędne przejścia przez ściany, strop i posadzkę w rurach osłonowych. Przejście dla przesylu pompy ciepła wykonać w rurze osłonowej dn=110 PVC lub wykorzystać rozwiązania systemowe.

Instalacja CO

Należy wykonać nową instalację centralnego ogrzewania wraz z elementami grzejnymi, obliczenia wykonać dla parametrów temperatury zewnętrznej i wewnętrznej zgodnej z PN, współczynniki przenikania ciepła U wg części architektonicznej. Przewidzieć demontaż istniejącej instalacji ogrzewania, zdemontować, wynieść z budynku i złożyć w miejscu wskazanym przez użytkownika budynku / Inwestora. Projektowaną instalację centralnego ogrzewania prowadzić: Piony prowadzić po ścianach i obudować płytami gips-karton. Podłączenia od pionów do grzejników prowadzić po ścianie lub układać w bruździe ściiennej). Projektowane grzejniki muszą zapewnić moc określoną w projekcie. Przy doborze sprawdzić, czy wymiary grzejników nie powodują powstawania kolizji. Grzejniki umieszczać w miarę możliwości we wnękach podokiennych lub pod oknami. Na grzejnikach przewidzieć montaż zaworów i głowice termostatycznych z nastawą wstępną (ustawienie w czasie regulacji i uruchamiania instalacji). Na wszystkich gałęzkach grzejnikowych zamontować zawory



odcinające. Odpowietrzanie instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowietrzników zamontowanych na grzejnikach oraz za pomocą zaworów odpowietrzających zamontowanych w najwyższych punktach pionów i instalacji c.o. Dla zaworów odpowietrzających przewidzieć szafki z zamknięciami. W celu umożliwienia regulacji hydraulicznej instalacji, na instalacji w kotłowni zaprojektowano zawory regulacyjne które regulować będą wielkość ciśnienia (na zasilaniu zawór odcinający oraz na powrocie zawór do stabilizacji ciśnienia- wielofunkcyjny zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia tzw. PIV- oraz odcinający) – zawory montować na odgałęzieniach głównych. Na każdym podejściu do pionu przewidziano zamontowanie zaworów odcinających z kurkiem spustowym. Wprowadzenie dwustopniowej regulacji instalacji, tzn. zaworem regulacyjnym i zaworem termostatycznym znacznie poprawi regulacyjność całego układu. Instalację centralnego ogrzewania zaprojektować na parametry 55/45°C, rury projektować ze stali węglowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym zewnętrzną warstwą cynku – rury i złączki- w systemie zaciskowym, zaizolować izolacją zgodnie z warunkami technicznymi. Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926).

Pompa ciepła.

Zamawiający przewiduje montaż pompy ciepła typu powietrze/powietrze

UWAGA: W ramach prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest ująć w cenie uzgodnienie przystosowania przyłącza elektrycznego z lokalnym zakładem energetycznym oraz zgodnie z otrzymanymi wytycznymi ująć w dokumentacji projektowej rozwiązania w zakresie przystosowania istniejącej instalacji elektrycznej od licznika energii elektrycznej do miejsca włączenia pompy ciepła. Zakres prac montażowych przedmiotowego przetargu nie obejmuje, kosztów związanych z przystosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej w tym przyłącza elektrycznego do wymogów pracy pompy ciepła.

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie pomp ciepła powinien zawierać, co najmniej:

- opis źródła ciepła wraz z doбором podstawowych urządzeń,
- kompletny schemat technologiczny projektowanej pompy ciepła wraz z zaznaczonym miejscem do wpięcia istniejących instalacji grzewczych budynku,
- rzuty lokalizacji pompy ciepła i węzła grzewczego,
- dobór kabli i zabezpieczeń elektrycznych dla zainstalowanych pomp ciepła,
- część AKPiA zaprojektowanego układu,
- wykaz urządzeń wraz ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji pomp ciepła.

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie instalacji centralnego ogrzewania powinien zawierać, co najmniej:

- opis instalacji c.o wraz z doбором hydraulicznym instalacji, grzejników i armatury regulacyjnej,
- opis instalacji c.w.u wraz z doбором hydraulicznym instalacji, armatury,
- rozwinięcie instalacji c.w.u wraz z zaznaczonym miejscem do wpięcia do istniejącej instalacji wody ciepłej,
- rozwinięcie instalacji c.o wraz z zaznaczonym miejscem do wpięcia do projektowanego źródła ciepła, - rzuty lokalizacji grzejników,
- wykaz urządzeń wraz ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- wykaz pozostałych elementów projektowanych instalacji c.o i c.w.u.

Poza wersją papierową Wykonawca opracuje dokumentację projektową również w zapisach elektronicznych na nośniku elektronicznym: w postaci plików edytowalnych w formatach: DWG, DXF, DGN, oraz w postaci plików w formacie PDF.

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową montażu pompy ciepła przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji, a także w przypadku wymaganych decyzji administracyjnych wymagane będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w opracowaniach projektowych.

W ramach robót budowlanych do obowiązków Wykonawcy należy:-

- opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji- w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- opracowanie harmonogramu płatności- w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- wykonanie niezbędnych inwentaryzacji budowlanych i ekspertyz w celu prawidłowego zaprojektowania i wykonania instalacji.
- uzyskanie wszelkich opinii , uzgodnień , pozwoleń i innych dokumentów wymaganych przepisami szczególnymi niezbędnymi do uzyskania zgody na użytkowanie i eksploatację pompy ciepła,- dla pompy powietrznej : wykonanie montażu jednostki zewnętrznej pompy ciepła wraz z doprowadzeniem czynnika grzewczego do budynku ,
- montaż pomp ciepła,
- montaż niezbędnej armatury i osprzętu,
- kompleksowy montaż w budynku gdzie planowany jest montaż pompy powietrznej instalacji c.o oraz c.w.u,
- wykonanie poziomych przewodów rozdzielczych instalacji c.o., pionów, gaźek grzejnikowych,
- montaż armatury odcinającej, regulacyjnej i pomiarowej
- zaizolowanie przewodów rozprowadzających zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- montaż grzejników z zaworami termostatycznymi prostymi i zaworami grzejnikowymi powrotnymi odcinającymi,
- wykonanie regulacji instalacji centralnego ogrzewania,
- wykonanie izolacji przewodów,
- przygotowanie instalacji do odbiorów częściowych i końcowych,
- wykonanie robót po instalacyjnych budowlanych polegających na wypełnieniu bruzd, otworów, malowaniu tła grzejników, robotach malarskich oraz uzupełnienie okładzin ściennych i podłogowych w obrębie robót instalacyjnych,
- wywózkę i utylizację materiałów z rozbiórki,
- wykonanie prób szczelności na zimno i na gorąco,
- czynności serwisowe i obsługa okresu gwarancji (po pierwszym okresie grzewczym wykonanie korekty regulacji hydraulicznej instalacji c.o.).- uruchomienie i rozruch instalacji stanowiących przedmiot zamówienia,
- przeprowadzenie w niezbędnym zakresie prób eksploatacyjnych i nastaw,
- przeszkolenie użytkownika instalacji w zakresie prawidłowej i bezpiecznej obsługi, eksploatacji i konserwacji zamontowanych urządzeń,
- przygotowanie uproszczonej instrukcji obsługi z wyszczególnieniem najczęściej powtarzających się czynności i opisem rozpoznawania i rozwiązywania problemów związanych z obsługą urządzenia,
- wykonanie przejść przez przegrody (fundamenty, stropy, ściany) dla przewodów i ich zabezpieczenie,
- uszczelnienie przepustów w miejscach przejść rurociągów,

- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego
- opracowanie instrukcji obsługi pomp ciepła,
- pełnienie nadzoru autorskiego podczas realizacji zadania
- wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (np. zorganizowanie placu budowy, zaplecza budowy , uporządkowanie terenu budowy po zakończeniu prac),
- zabezpieczenie instalacji elektrycznej (jeżeli takowe jest konieczne) dla prawidłowej pracy pomp ciepła,
- zainstalowanie liczników energii cieplnej oraz licznika energii elektrycznej (jeżeli będzie konieczny) w celu prowadzenia monitoringu użytkowania pomp ciepła i badania efektu ekologicznego,
- zabezpieczenie miejsca i terenu realizacji robót przed dostępem osób trzecich,
- w okresie gwarancyjnym Wykonawca będzie nieodpłatnie wykonywał przeglądy i usługi serwisowe zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń oraz minimum 2 razy w okresie gwarancji dokona kompleksowego przeglądu zamontowanych urządzeń ,
- w okresie gwarancyjnym Wykonawca będzie bezpłatnie usuwał awarie urządzeń i instalacji tak, aby zapewni ciągłość sprawnego funkcjonowania pomp ciepła,
- wymagany czas reakcji po otrzymaniu zgłoszenia – 48 godzin, w tym czasie Wykonawca będzie zobowiązany do potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia z podaniem osób odpowiedzialnych za zgłoszenie, ich numerów telefonów , faxów i adresów poczty elektronicznej e-mail.

## ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy miejsca realizacji poszczególnych etapów inwestycji

Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami umowy i PFU. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Wykonawca w ramach zadania ma uprzątnąć miejsca realizacji po zakończeniu robót, zlikwidować plac budowy i doprowadzić teren budowy do stanu zdatnego do użytkowania.

## OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- a. Wykonawca - przyjmujący zamówienie na wykonanie całości Robót.
- b. Zamawiający / Inwestor – Gmina Ciasna
- c. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji przedmiotu robót.
- d. Inspektor nadzoru - osoba posiadająca wymagane uprawnienia oraz upoważniona z ramienia Inwestora w myśl przepisów „Prawa Budowlanego” do kontrolowania prowadzonych prac pod kątem zgodności z dokumentacją projektową, warunkami oferty oraz normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz do przekazywania wymagań pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.
- e. Nadzór techniczny - osoby pełniące samodzielne funkcje w budownictwie: projektanci, kierownik robót, kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestorskiego.
- f. Umowa - umowa na wykonanie całości zadania objętego PFU, zawarta po rozstrzygnięciu przetargu pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) i Wykonawcą.

- g. Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- h. Teren budowy/miejsce realizacji - teren udostępniony przez Inwestora dla wykonania na nim robót objętych umową oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.
- i. Roboty - ogół działań, niezbędnych do podjęcia w ramach realizacji przez Wykonawcę przedmiotu zadania.
- j. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją.
- k. Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN, PNEN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).
- l. Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.
- m. Sprzęt zmechanizowany - maszyny i urządzenia, takie jak: dźwignice, przenośniki, betoniarki, przeciągarki wagonowe, ciągniki i inny sprzęt o napędzie silnikowym.
- n. Sprzęt pomocniczy - elementy nie stanowiące stałego wyposażenia sprzętu zmechanizowanego, a niezbędne przy wykonywaniu robót budowlanych, takie jak: zawiesia, uchwyty, bloki przenośne, podstawki ładunkowe, pomosty przenośne, wózki ręczne, taczki, narzędzia i urządzenia pomocnicze.

## WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane które:

- są fabrycznie nowe,
- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

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



## **PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane 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 Inspektora Nadzoru.

## **WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót montażowych przyjętej w dokumentacji. Należy używać wyłącznie zaizolowanych narzędzi, które posiadają niezbędne atesty do użytkowania przy instalacjach elektrycznych. Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących wszelkich komponentów wykorzystanych w systemie fotowoltaicznym, a w szczególności instalacji elektrycznych, kabli, złącz, regulatorów ładowania, falowników, akumulatorów i baterii. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I NADZORU W CZASIE REALIZACJI**

W koszcie realizacji prac Wykonawca musi uwzględnić koszty wszelkich niezbędnych nadzorów. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną dokumentacją, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją i ich specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

## **DOKUMENTY REALIZACJI INWESTYCJI**

Do dokumentów realizacji inwestycji zalicza się, następujące dokumenty:

- zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych dla miejsc realizacji,
- protokoły przekazania miejsc realizacji,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru.

## **ODBIORY**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. odbiorowi częściowemu,
- c. odbiorowi końcowemu,
- d. odbiorowi ostateczny.

- **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

- **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

- **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę na piśmie. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót”. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją.

- **Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty dla każdej instalacji:

- wypełniony druk „Zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mikro instalacji”
- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikro instalacji względem istniejącej sieci,
- protokołu odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego i protokoły odbioru instalacji
- atesty jakościowe,
- oświadczenie użytkownika instalacji o przeszkoleniu i rozruchu instalacji PV dla każdej lokalizacji,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

- **Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

#### **ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, a w szczególności:

- a. zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b. Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy.
- c. Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza, doprowadzi instalacje niezbędne do jego funkcjonowania.
- d. Zabezpieczenie korzystania z czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy.

#### **OCHRONA ŚRODOWISKA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wymagań w zakresie ochrony środowiska stawiane przez normę PN-EN ISO 14001:2005.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- opracowanie planu BIOZ,
- ustawienia na budowie pojemników na selektywną zbiórkę wytwarzanych odpadów (ze szczególnym uwzględnieniem odpadów niebezpiecznych),
- wykonania prac w sposób jak najmniej naruszający istniejący stan środowiska naturalnego.

Zamawiający ma prawo do okresowego monitorowania budowy pod kątem ochrony środowiska naturalnego przez własne służby ochrony środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

## BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

## INNE UWAGI

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe 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.

## CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający oświadcza, że dysponuje nieruchomością na której ma być realizowana inwestycja na cele budowlane.

## INNE POSIADANE DOKUMNTY I INFORMACJE

Załączniki:

- 1 Audyt energetyczny dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej Termomodernizacja budynku bunkra wchodzącego w skład byłego kompleksu wojskowego systemu łączności BARS w Przywarach, w gminie Ciasna - Bunkier
- 2 Audyt energetyczny dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej Termomodernizacja budynku bunkra wchodzącego w skład byłego kompleksu wojskowego systemu łączności BARS w Przywarach, w gminie Ciasna – wartownia
- 3 Audyt energetyczny dla przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej Termomodernizacja budynku bunkra wchodzącego w skład byłego kompleksu wojskowego systemu łączności BARS w Przywarach, w gminie Ciasna – stacja tranformatorowa
- 4 Karta instalacji PV
- 5 Rzut przyziemia i widok od frontu bunkra.
- 6 Wentylacja bunkra w dwg.
- 7 Wycena planowanych kosztów robót budowlanych określonych w PFU

## NAJWAŻNIEJSZE PRZEPISY I AKTY PRAWNE ZWIĄZANE Z RALIZACJĄ ZADANIA

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą



miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów oraz norm prawnych. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania: ustawa Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88, 1557, 1768, 1783, 1846, 2206, 2687, z 2023 r. poz. 553.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA ORAZ ROBOTY WYKONAWCZE BĘDĄCA PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA POWINNA BYĆ WYKONANA ZGODNIE Z:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z 2022 r. poz. 88, 1557, 1768, 1783, 1846, 2206, 2687, z 2023 r. poz. 553.);
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U.2003 nr 7 poz. 78);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj.Dz. U. z 2022 r. poz. 2057.);
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji ( t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 1483);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, 1723, 2127, 2243, 2370, 2687, z 2023 r. poz. 295);
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 215.);
- Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2516, z 2023 r. poz. 535.);
- Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 498.);
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225.),
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 1722).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 4 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2021 poz. 2088).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 18 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2021 poz. 325)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 26 sierpnia 2014 r. w sprawie przechowywania, noszenia oraz ewidencjonowania broni i amunicji (Dz.U. 2014 poz. 1224)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 kwietnia 2000 r. w sprawie wymagań w zakresie ochrony środowiska dotyczących budowy i użytkowania strzelnic. (Dz.U. 2000 nr 27 poz. 341)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2011 nr 33 poz. 166)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 marca 2000 r. w sprawie wzorcowego regulaminu strzelnic. Dz.U. 2000 nr 18 poz. 234 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. 2003 nr 5 poz. 58)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2016 poz. 1966).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 października 2010 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą (Dz.U. 2010 nr 198 poz. 1316).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2010 nr 85 poz. 553).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2015 poz. 1775).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. 2001 nr 138 poz. 1554).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz.U. 2014 poz. 112).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2014 poz. 1278).
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 października 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać strzelnice garnizonowe oraz ich usytuowanie. Dz.U. 2001 nr 132 poz. 1479
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Objęte tekstem jednolitym Dz. U. 2014, poz. 112. Dz.U. 2012 poz. 1109
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 20 marca 2000 r. w sprawie rodzajów szczególnie niebezpiecznych broni i amunicji oraz rodzajów broni odpowiadającej celom, w których może być wydane pozwolenie na broń (Dz. U. nr 19/2000, poz. 240 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 marca 2000 r. w sprawie egzaminu ze znajomości przepisów dotyczących posiadania broni oraz umiejętności posługiwania się bronią. (Dz. U. nr 120/2001, poz. 241 z późn. zm.).

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy-Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 poz. 519).

## Normy

- Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
- Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-EN 62305-1:2008, Ochrona odgromowa- Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008, Ochrona odgromowa- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-2:2009, Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-ISO9836:2011 “Właściwości użytkowe w budownictwie Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”
- PN-B-021513 „Akustyka Budowlana” Ochrona przed hałasem w budynkach część 3 Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i w elementach budowlanych
- PN-EN ISO 16890-1:2017-01-Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej--Część 1: Specyfikacje techniczne, wymagania i system klasyfikacji skuteczności określony na podstawie wielkości cząstek pyłu (ePM)
- PN-EN ISO 16890-2:2017-01-Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej--Część 2: Pomiar skuteczności filtracji w funkcji wymiaru cząstek oraz oporu przepływu powietrza
- PN-EN ISO 16890-3:2017-01-Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej--Część 3: Określanie skuteczności filtracji metodą grawimetryczną i oporu przepływu powietrza w zależności od masy zatrzymywanego pyłu
- PN-EN ISO 16890-4:2017-01-Przeciwpyłowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej--Część 4: Metoda kondycjonowania mająca na celu wyznaczenie minimalnej badawczej skuteczności filtracji w funkcji wymiaru cząstek
- PN EN 1822-1:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA)--Część 1: Klasyfikacja, badanie parametrów, znakowanie
- PN EN 1822-2:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA)--Część 2: Wytwarzanie aerozolu, przyrządy pomiarowe, statystyka zliczania cząstek
- PN EN 1822-3:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA)--Część 3: Badanie płaskiego materiału filtracyjnego
- PN EN 1822-4:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza(EPA, HEPA i ULPA)--Część 4: Określanie przecieku filtra (metoda przeszukiwania)
- PN EN 1822-4:2009 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA)--Część 5: Określanie skuteczności filtru
- PN-EN Iso 12944-21 Farby i lakiery-ochrona przed korozją konstrukcji stalowych z za pomocą ochronnych systemów powłokowych-część 2 klasyfikacja środowisk.
- PN-92/E-08106 „Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)”.

- PN-EN 1627:2012 Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje--Odporność na włamanie--Wymagania i klasyfikacji
- PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery--Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe

### ***Normy i pojęcia związane***

**PN-HD 60364-7-712:2007** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;

**PN-EN 61173:2002** - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;

**PN-86/E-05003/01** - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;

**Eurokod 1- PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami)** – Oddziaływania na konstrukcje.

Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV;

**Eurokod 1- PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami)** – Oddziaływania na konstrukcje.

Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;

**PN-80/B-02010/Az1**- Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;

### ***Pojęcia związane, wg normy PN-HD 60364-7-712***

**Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;

**Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;

**Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;

**Łańcuch PV**- obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;

**Skrzynka połączeniowa kolektora PV – (Junction Box)** obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;

**Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV;

**Falownik PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, przekazujące energię do sieci;

**STC, Standard Test Conditions** STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m<sup>2</sup>, przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;

**NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :

- promieniowanie na powierzchnie Ogniwa PV = 800 W/m<sup>2</sup>
- temperatura powietrza = 20°C
- prędkość wiatru = 1 m/s
- sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

**Sprawność systemów solarnych (η%)** - Stopień zamiany energii słonecznej naelektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000w/m<sup>2</sup>, temp. 25c). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (monopolikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością.

Sporządzający: Tomasz Chrapek, Andrzej Borkowski, dr inż. Tomasz Walski

Pod kierownictwem: Jacek Walski