

Program funkcjonalno-użytkowy

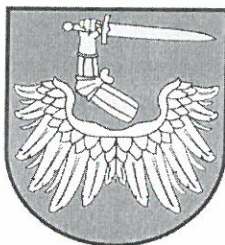
Nazwa zamówienia:

„Budowa mikroinstalacji prosumenckich na terenie Gminy Brańsk”

Adres obiektu:

Budynki gospodarstw domowych oraz budynki użyteczności publicznej na terenie Gminy Brańsk.

Nazwa i adres Zamawiającego:



Gmina Brańsk

ul. Rynek 8
17-120 Brańsk
woj. podlaskie

Imię i nazwisko osoby opracowującej program funkcjonalno – użytkowy:

Katarzyna Kuczyńska

Akceptuje

WOJTY
Andrzej Jankowski
Andrzej Jankowski

Strona tytułowa

Czerwiec 2015

Nazwy i kody ze Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynierskie

71314100-3 Usługi elektryczne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71330000-0 Różne usługi inżynierskie

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

44112110-5 Konstrukcje dachowe

45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych

Spis zawartości programu funkcjonalno – użytkowego

I. Strona tytułowa	1
Nazwy i kody ze Wspólnego Słownika Zamówień CPV:	2
Spis treści	3
II. Część opisowa programu funkcjonalno – użytkowego	4
1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	4 - 5
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu	5 - 7
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia	7
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe	7
2.1. Opis stanu przyjętego w koncepcji	7-9
2.2. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe	9-11
2.3. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	11-16
III. Część informacyjna programu – funkcjonalno użytkowego	16
3.1 Wykonanie projektu	16-17
3.2 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej	17-18
3.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	19
4.1. Przygotowanie terenu budowy	19
4.2. Materiały	19-21
4.3. Wykonywanie robót	21-24
4.4. Odbiory	24 -25
4.4.1. Odbiór pogwarancyjny	24-25
4.4.2. Płatność	25
4.4.3. Likwidacja placu budowy	25
5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	25-26

II. Część opisowa programu funkcjonalno – użytkowego

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę lub dokonanie zgłoszenia wykonania robót budowlanych, wszelkie prace budowlane – montażowe budowy instalacji paneli fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych z pompą ciepła, przeprowadzenia szkolenia użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji. Spodziewane prace modernizacyjne nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne.

Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, zagwarantowania warunków BHP i ppoż. w trakcie realizacji i eksploatacji, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem Projektu jest poprawa efektywności energetycznej gminy dzięki rozwiązaniom opartym o wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Projekt realizowany będzie na zasadzie montażu paneli fotowoltaicznych służących produkcji energii elektrycznej oraz instalacji kolektorów słonecznych i pomp ciepła do przygotowania c.w.u. Gmina realizowała będzie projekt w trybie „zaprojektuj wybuduj” stąd też podstawą przygotowania wniosku o dofinansowanie będzie Program funkcjonalno-użytkowy.

Na etapie przygotowania Programu funkcjonalno-użytkowego Wykonawca Programu określi zapotrzebowanie gospodarstwa domowego na energię elektryczną i ciepłą biorąc pod uwagę zapis § 3 ust 4 Rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej w ramach działania „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej” tj., że wytworzona energia elektryczna lub ciepła będzie wykorzystywana wyłącznie na potrzeby gospodarstw domowych, oraz na podstawie złożonych przez mieszkańców ankiet.

Realizacja przedsięwzięcia jest uzależniona od otrzymania dofinansowania ze środków PROW 2007-2013. W przypadku otrzymania dofinansowania Gmina wybierze Wykonawcę w trybie przewidzianym w Prawie Zamówień Publicznych, który przygotuje dokumentację projektową, kosztorysową i wykona zakres rzeczowy przedsięwzięcia.

Głównym efektem realizacji Przedsięwzięcia będzie zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą terenów wiejskich położonych na Gminie Brańsk. Zamontowane instalacje pomogą w zmniejszeniu

zużycia paliw kopalnianych w Gminie Brańsk. W skutek czego mieszkańcy pozyskają również konieczną energię elektryczną i ciepłą do obsługi instalacji i urządzeń elektrycznych zamontowanych w ich domach. Nadto w wyniku zastosowania jako źródła wytwarzania prądu elektrycznego paneli fotowoltaicznych obniżona zostanie produkcja gazu CO₂.

Przedsięwzięcie obejmuje:

- ▣ wykonanie zgodnie z wymaganiami i pozostałymi informacjami opisanymi przez Zamawiającego i zawartymi w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym (PFU), dla zaprojektowania i wykonania instalacji zasilania fotowoltaicznego o minimalnej łącznej mocy elektrycznej zainstalowanego źródła fotowoltaicznego dla dwóch typów elektrowni fotowoltaicznych o wartościach 5 kw (budynki gospodarstw domowych) i 40 kw (budynki użyteczności publicznej) przy zastosowaniu nowoczesnych paneli fotowoltaicznych o wysokiej sprawności oraz instalacji 3 kolektorów słonecznych próżniowych współpracujących z pompą ciepła do przygotowania c.w.u. (budynki gospodarstw domowych).
- ▣ uzyskanie wymaganych efektów w postaci prognozowanej ilości prądu elektrycznego o parametrach określonych w warunkach przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.

Pełna odpowiedzialność za osiągnięcie zakładanych celów przedsięwzięcia i osiągnięcie parametrów gwarantowanych zgodnie z wymaganiami PFU, przepisami Prawa budowlanego spoczywa na Wykonawcy.

1.2.Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Przedmiotem programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz budowy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby 7 budynków położonych na terenie Gminy Brańsk o numerach działek: 30/1, 66/1, 35, 552, 383/4, 296/2,28 oraz dwóch budynków o numerach działek 367/1, 119/2 stanowiących własność Gminy Brańsk.

Planowane prace modernizacyjne nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu.

Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla prawidłowego działania zgodnie z przepisami BHP.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie:

- systemu paneli fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną na potrzeby siedmiu budynków gospodarstw domowych położonych na terenie Gminy Brańsk należących do osób prywatnych, oraz dwóch budynków należących do Gminy Brańsk.

projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany po ekspertyzach (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

- projekt wykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

- projekt powykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

- kolektorów słonecznych współpracujących z pompą ciepła.

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowa przedstawione przez Zamawiającego, wykonana na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

Prace nad projektem montażu ogniw fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych współpracujących z pompą ciepła do przygotowania c.w.u. należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa uwzględniając niniejszy program funkcjonalno-użytkowy. Projekt techniczno - budowlany powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

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

- Wymianę istniejącego pokrycia dachowego na dwuwarstwową papę termozgrzewalną w budynkach należących do Gminy Brańsk (hydrofornia Kalnica powierzchnia dachu 321 m², hydrofornia Brzeźnica 470 m²)
- Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla kabli oraz przewodów i zabezpieczenie ich,
- Położenie okablowania DC i AC do podłączenia paneli PV,
- Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji paneli PV i kolektorów słonecznych.

- Montaż instalacji paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na dachach budynków.
- Zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV,
- Podłączenia rozdzielnic paneli PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- Wykonanie prac porządkowych (np. malowanie, tynkowanie) mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.
- Wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów z paneli PV umożliwiającego odczyt we wskazanych przez inwestora miejscach

oraz inne niezbędne do prawidłowego funkcjonowania wszystkich instalacji.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Podstawowym celem inwestycji jest poprawa zaopatrzenia w dostarczaniu prądu na terenach wiejskich Gminy Brańsk, w skutek czego ograniczy się do minimum przerwy w pozyskiwaniu prądu na tych obszarach przez ich mieszkańców. Konsekwencją realizacji projektu będzie również osiągnięcie stopnia redukcji CO₂ wpisując się tym samym w cele strategii narodowych podjętych w celu wypełnienia traktatowych zobowiązań

1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

Planowana inwestycja zostanie zrealizowana na działkach udostępnionych Gminie Brańsk na podstawie oświadczeń.

Panele fotowoltaiczne oraz kolektory słoneczne zostaną zamontowane bezpośrednio na dachach budynków, natomiast pompy ciepła będą znajdować się w budynkach. Na terenie działek znajdują się instalacje elektryczne nn i SN oraz sieci wodociągowa i kanalizacyjna zainstalowane na potrzeby mieszkańców. Budynki przeznaczone pod budowę stanowią własność prywatną osób, które podpisały oświadczenie do prawa dysponowania nieruchomościami.

2.1. Opis stanu przyjętego koncepcji

Dane dotyczące mocy przyłączeniowej budynku oraz zapotrzebowanie na energię elektryczną na podstawie jej zużycia za rok 2014, a także rodzaje zasilania i szczegółowe opisy wykorzystane do oceny istniejącego stanu rzeczy w celu wyboru odpowiedniego typu elektrowni fotowoltaicznej :

Lp	Numer działki	Ilość mocy przyłączeniowej budynku	Ilość osób zamieszkujących budynek	Zasilanie obiektu w energię elektryczną odbywa się linią kablową ziemną	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	Rodzaj zasilania	Typ elektrowni fotowoltaicznych
1	367/1	40 KW	0	X	44590 KW	3	40 KW
2	119/2	40 KW	0	X	33829 KW	3	40 KW
3	30/1	8 KW	1	X	600 KW	3	5 KW
4	66/1	8 KW	2	X	600 KW	3	5 KW
5	35	8 KW	4	X	2160 KW	3	5 KW
6	552	8 KW	8	X	6908 KW	3	5 KW
7	383/4	8 KW	4	X	600 KW	3	5 KW
8	296/2	39 KW	6	X	7890 KW	3	5 KW
9	28	22 KW	7	X	12000 KW	3	5 KW

Na podstawie wyników i obliczeń rocznego zużycia energii elektrycznej, oraz ilości osób mieszkających w budynkach można wywnioskować, że średnia moc wykorzystywana na gospodarstwo domowe nie przekroczy poboru energii pozyskiwanej z elektrowni fotowoltaicznej o mocy 5KW i 40KW dla poszczególnych mieszkańców. W obliczeniach wzięto również pod uwagę pobór mocy energii elektrycznej z powstałych pomp ciepła, które zwiększą średnie zużycie energii o 2,5kw. Biorąc pod uwagę zapis § 3 ust 4 Rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej w ramach działania „Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej” tj., że wytworzona energia elektryczna lub cieplna będzie wykorzystywana wyłącznie na potrzeby gospodarstw domowych, stwierdza się spełnienie tego warunku.

Opisy budynków , na których powstaną elektrownie fotowoltaiczne i kolektory słoneczne:

Lp	Numer działki	Rodzaj obiektu	Rodzaj dachu	Wymiary dachu i kąt nachylenia	Konstrukcja dachu i rozstaw krokwi	Rodzaj poszycia dachu	Instalacja odgromowa	Obiekty zacieniające
1	367/1	Hydrofornia	Płaski	470 m ²	żelbetonowa	papa	tak	brak

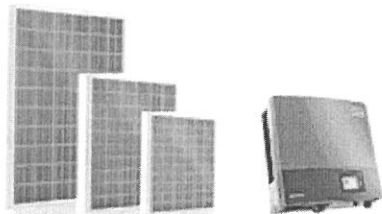
2	119/2	Hydrofor nia	Płaski	320 m ²	żelbetonowa	Papa	tak	brak
3	30/1	Dom jednorod zinny	Wielospado wy	80 m ² 45 ⁰	Drewno 80 cm	Blacha	nie	brak
4	66/1	Dom jednorod zinny	2 spadowy	88 m ² 35 ⁰	Drewno 95 cm	Blacha	nie	brak
5	35	Dom jednorod zinny	2 spadowy	216 m ² 45 ⁰	Drewno 60 cm	Blacha	Nie	drzewa
6	552	Dom jednorod zinny	kopertowy	90m ² 35 ⁰	Drewno 80cm	Blacha	Tak	komin
7	383/4	Dom jednorod zinny	wielospado wy	100 m ² 35°	Drewno 80 cm	blacho dachówka	Nie	Brak
8	296/2	Budynek gospodar czy	2 spadowy	400 m ² 30 ⁰	Drewno 80 cm	Blacha	Nie	brak
9	28	Budynek gospodar czy	2 spadowy	100 m ² 45 ⁰	Drewno 80 cm	Blacha	nie	brak

Budynki opisane powyżej spełniają wszelkie wymogi niezbędne do założenia instalacji fotowoltaicznej.

2.2. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej posiadających certyfikaty: w przypadku modułów z krzemu krystalicznego moduł powinien posiadać PN-EN 61730 + PN-EN 61215:2005, w przypadku modułów cienkowarstwowych moduł powinien posiadać PN-EN 61730 + PN-EN 61646:2008 . Zbudowane będą one między innymi z szyby z powłoką antyrefleksyjną ARC glass pozwalają na zwiększenie wydajności modułu od 3,5 do nawet 5% w stosunku do modułów pokrytych klasyczną szybą hartowaną o obniżonej zawartości żelaza. Moduły będą mono lub polikrystaliczne o mocach 190-220 Wp (60 ogniw 5") lub moduły CIGS o mocach 130 Wp lub większych przy sprawności powyżej 12%.

Przewiduje się powstanie :



- **7 zestawów instalacji o mocy 5kw – na budynkach gospodarstw domowych (domy jednorodzinne: 5, budynki gospodarcze: 2)**
 - **Moc znamionowa: 5 kW**
 - **Ilość paneli: 20 szt.**
 - **Inwerter sieciowy: STECA 3-fazowy**
 - **Powierzchnia paneli: 33,55 m²**
 - **Szacunkowa roczna produkcja prądu: 4 513 kWh**

- **2 zestawy instalacji o mocy 40kw – na budynkach użyteczności publicznej (hydrofornie)**
 - **Moc znamionowa: 40 kW**
 - **Ilość paneli: 160 szt.**
 - **Inwerter sieciowy: STECA 3-fazowy**
 - **Powierzchnia paneli: 270 m²**
 - **Szacunkowa roczna produkcja prądu: 36 106 kWh**

Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy wykonać rozdzielnicę na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez panele PV a także wykonać modernizację istniejącej rozdzielniczy głównej dla celów odbioru energii z paneli PV. Należy przewidzieć licznik energii elektrycznej wytwarzanej z OZE w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE. Energia elektryczna wyprodukowana przez OZE będzie zużyta na potrzeby własne.

- **7 zestawów instalacji kolektorów słonecznych próżniowych (3 panele) z pompą ciepła (pojemność 300 l) – na budynkach gospodarstw domowych (domy jednorodzinne: 7)**

Pompa ciepła podgrzewa ciepłą wodę użytkową, wykorzystując do tego celu energię cieplną z powietrza wentylacyjnego budynku. W pełni pokrywa ona całkowite zapotrzebowanie domu jednorodzinnego na ciepłą wodę użytkową. Dzięki zastosowaniu pompy ciepła można jednocześnie osiągnąć dwa efekty energetyczne: bardzo oszczędne podgrzewanie ciepłej wody i jednocześnie chłodzenie wnętrza budynku latem. Pomieszczenie, w którym instaluje się tego typu pompę ciepła powinno być ciepłe

(np. kotłownia, piwnica, poddasze). Jednak najlepiej sprawdza się ona w pomieszczeniach, gdzie pracują już inne urządzenia emitujące ciepło: pralnia, suszarnia czy spiżarnia. W pomieszczeniach tych pompa ciepła będzie ochładzać powietrze i jednocześnie osuszać je. Ta ostatnia własność stanowi niewątpliwą zaletę pompy ciepła, szczególnie, gdy zainstalujemy ją w pralni, suszarni czy piwnicy. Okaże się szybko, że ciepła woda podgrzewana jest bardzo ekonomicznie, a pomieszczenia są suche, wolne od wilgoci, pleśni i nieprzyjemnych zapachów. Powietrze z wnętrza budynku zostaje zassane przez pompę ciepła, ochłodzone i znowu wytlócone do pomieszczenia. Jednocześnie z powietrza, na powierzchni parownika, zostaje wykroplona wilgoć, w konsekwencji czego powietrze wypływające z pompy ciepła jest suche i chłodne. W ten właśnie sposób realizowane jest ochładzanie budynku latem dzięki pompie ciepła. Pompa ciepła ma wbudowane w zbiornik dwie stalowe węzownice, do których można podłączyć instalację słoneczną oraz kocioł na paliwo stałe. Jest to niewątpliwa zaleta tego urządzenia, bo pozwala na wykorzystanie nadwyżki ciepła z kotła do podgrzewania wody. Zimą, gdy palimy w kotle, woda podgrzewana jest przez węzownicę, a gdy kocioł zgaśnie, podgrzewanie wody przejmuje pompa ciepła.

Montaż kolektorów przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, balkonie, tarasie. W niektórych przypadkach przewiduje się montowanie kolektorów na gruncie z posadowieniem ich na fundamentach. W szczególności montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

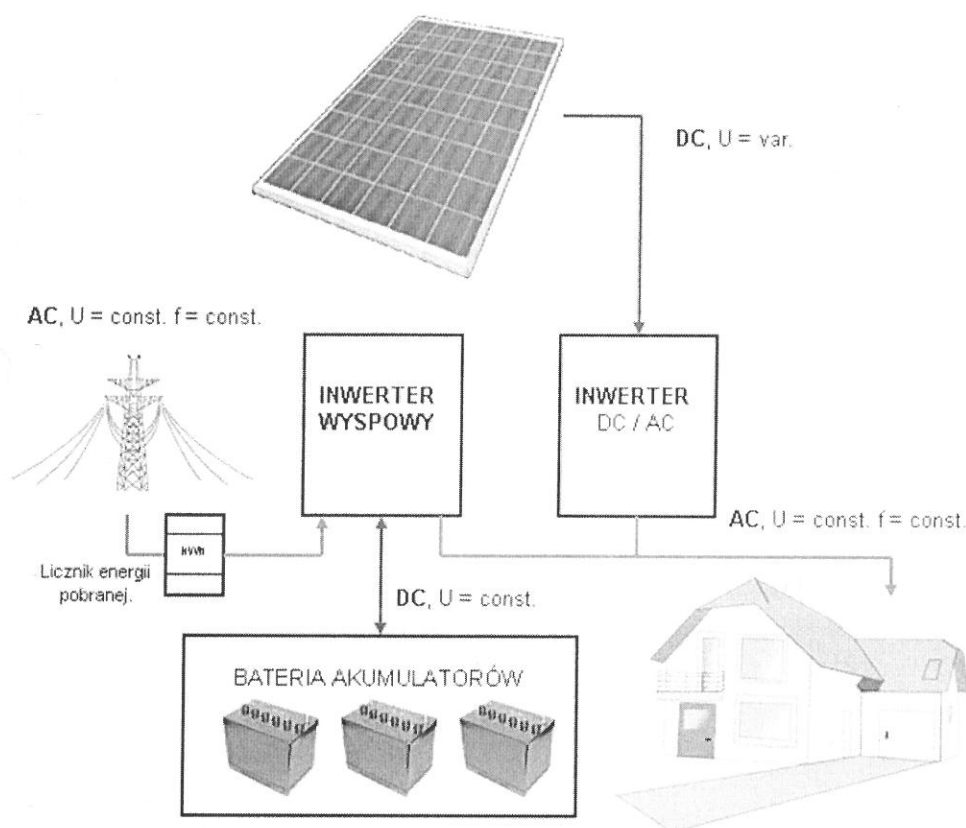
Wykonawca projektując i wykonując montaż zestawów solarnych wraz z pompą ciepła ma obowiązek zapewnić współdziałanie instalacji istniejącej do podgrzewania c.w.u z instalacją solarną wraz z pompą. Rozwiązanie to powinno być zawarte w projekcie. Użytkownik musi mieć zapewnioną c.w.u w okresach niekorzystnych warunków pogodowych uniemożliwiających pracę kolektorów.

2.3 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez inwestora oraz zagwarantują prawidłową pracę wszystkich systemów.

System fotowoltaiczny to zespół połączonych modułów (paneli) fotowoltaicznych wraz z urządzeniami pomocniczymi (inwerter, system montażowy i inne akcesoria elektryczne). Pojedynczy moduł fotowoltaiczny składa się z wielu szczelnie zamkniętych w obudowie ogniw fotowoltaicznych, tj. krzemowych płytek o właściwościach półprzewodnikowych, w których następuje bezpośrednia konwersja energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną prądu stałego. Moc instalacji fotowoltaicznych

wyrażana jest w postaci mocy szczytowej (kW peak), co oznacza maksymalną moc uzyskiwaną w warunkach laboratoryjnych STC (standard test conditions), gdzie natężenie promieniowania słonecznego równe jest 1000 W/m^2 , temperatura 25°C i prędkość wiatru $1,5 \text{ m/s}$. Standard pozwala na porównywanie modułów różnych producentów między sobą. Na każdy kilowat mocy instalacji fotowoltaicznej należy przyjąć około $6,5 \text{ m}^2$ powierzchni dachu. Dla szerokości geograficznych występujących w Polsce optymalnym kątem nachylenia modułów fotowoltaicznych jest około 35 stopni i orientacja w kierunku południowym.



Rys. Schemat systemu fotowoltaicznego typu mieszanego (źródło: IEO)

Parametry paneli PV:

- wymiary ogniwa nie mniejsze niż $150 \times 150 \text{ [mm]}$,
- Ilość ogniw nie mniej niż 60,
- moc pojedynczego panelu powinna być nie mniejsza niż 245 Wp ,
- napięcie pojedynczego panelu powinno być nie mniejsze niż 30 V (V_{mp} przy P_{max}),
- prąd pojedynczego panelu powinien być nie mniejszy niż $8,15 \text{ A}$ (I_{mp} przy P_{max}),
- sprawność optyczna pojedynczego panelu nie mniejsza niż $17,4\%$,
- panele powinny posiadać minimum 3 diody obejściowe,
- panele powinny być wykonane w technologii polikrystalicznej, zamontowane na lekkiej ramie np. aluminiowej,

- panele muszą spełniać wymagania norm PN-EN 61215, PN-EN 61730 oraz posiadać instrukcję montażu
- czyszczenie szkła jest dokonywane lub ułatwiane przez elementy naturalne. Powszechne są już bardzo trwałe niewidoczne powłoki nadające szkłu cechy samoczyszczące. Zmniejszają one częstotliwość mycia paneli oraz je ułatwiają, likwidują ślady zastygniętych kropel deszczu na powierzchni panelu).

Parametry inwerterów DC/AC

- inwertery powinny być na napięcie 400/230VAC :
 - - falowniki 1-fazowe: falowniki zasilane jednofazowo np. 1 x 230 V z wyjściem trójfazowym 3 x 230 V
 - - falowniki 3-fazowe: falowniki zasilane trójfazowo np. 3 x 400 V z wyjściem trójfazowym 3 x 400 V
- inwertery powinny posiadać zabezpieczenie odcinające napięcie przy braku obecności sieci zasilającej,
- inwertery powinny umożliwiać komunikację np. Modus RS485,
- inwertery powinny posiadać IP 65,
- inwertery powinny posiadać dokumentację zgodną z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego oraz parametry spełniające wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Operatora Sieci Dystrybucyjnej, w tym dotyczące harmonicznych,

Parametry kabli do paneli PV

- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,
- kable powinny być podwójnie izolowane,
- kable powinny posiadać izolacje na napięciu stałym - min-800-VAG/1600 VDC,

Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV:

Inwentory powinny uniemożliwiać przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Dopuszcza się zastosowanie dodatkowej ochrony przeciwpożarowej po stronie AC.

Ochrona nadprądowa instalacji PV :

Każdy string instalacji DC należy chronić odpowiednio dobranym zabezpieczeniem nadprądowym. Zabezpieczenie tego typu powinno osłabiać przewód dodatni i ujemny. Zaleca się stosować aparaty niespolaryzowane z dodatkową możliwością odcięcia każdego stringu w instalacji – brak takiej możliwości automatycznie powoduje konieczność stosowania rozłączników izolacyjnych.

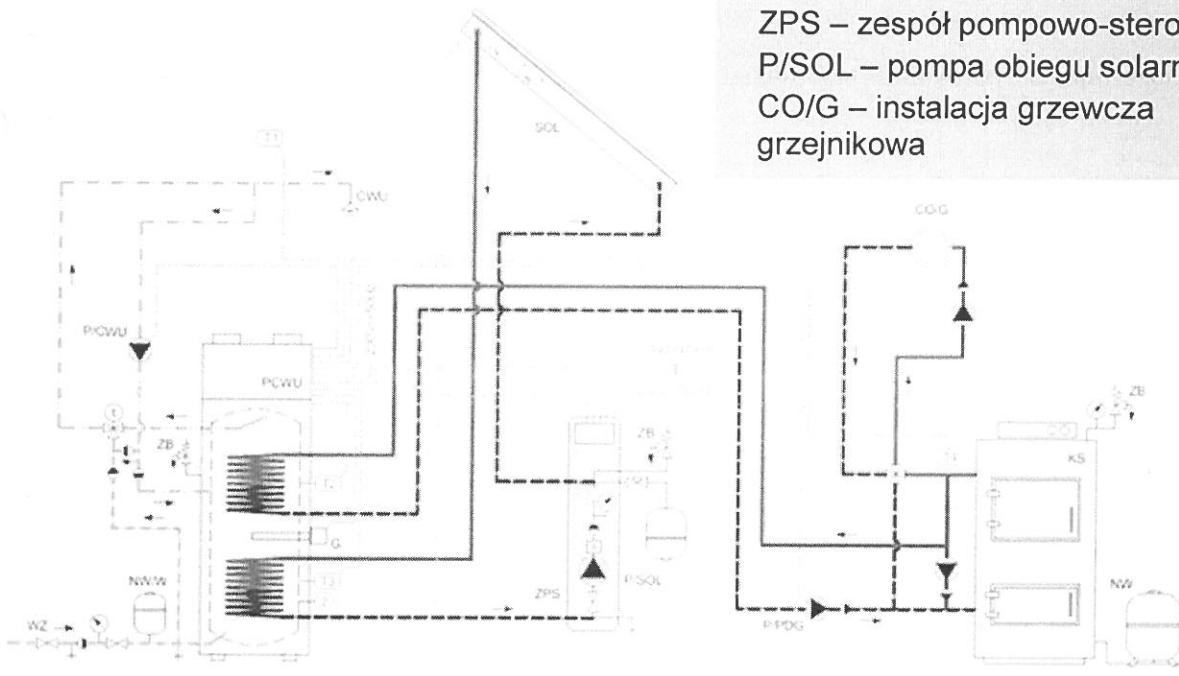
Zapewnienie obsługi geodezyjnej oraz wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia na każdym etapie realizacji przedmiotu zamówienia obsługi geodezyjnej świadczonej przez podmioty posiadające specjalistyczne uprawnienia.

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

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

System pompy ciepła współpracującej z kolektorami słonecznymi i kotłem na paliwo stałe.

P/CWU – pompa cyrkulacyjna CWU
 P/PDG – pompa podgrzewania CWU
 ZPS – zespół pompowo-sterowniczy
 P/SOL – pompa obiegu solarnego
 CO/G – instalacja grzewcza grzejnikowa



PCWU – pompa ciepła
 KS – kocioł na paliwo stałe
 G – grzałka elektryczna
 SOL – kolektory

ZB – zawór bezpieczeństwa
 NWW – naczynie wzbiorcze wody zimnej
 NW – naczynie wzbiorcze układu grzewczego
 WZ – woda zimna wodociągowa
 CWU – ciepła woda użytkowa

Rys. Schemat pompy ciepła współpracującej z kolektorami słonecznymi i kotłem na paliwo stałe

Instalacja składa się z:

- pola trzech kolektorów próżniowych,
- pojemnościowego podgrzewacza wody z wbudowaną pompą ciepła,
- grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- naczynia przeponowego na instalacji solarnej,
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem i źródłem ciepła,

- konstrukcji wsporczej,

Minimalne wymagania dotyczące kolektora słonecznego próżniowego:

Powierzchnia apertury 1,014m²

Obudowa: wykonana z aluminium.

Absorber: płyta absorbera wykonana z miedzi

Orurowanie wykonane z miedzi

Warstwa selektywna absorbera: PVD

Sprawność optyczna: 78%

Współczynnik przenikania ciepła: $a_1 = 1,27 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Współczynnik przenikania ciepła: $a_2 = 0,0012 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^2)$

Rodzaj przepływu: przepływ bezpośredni

Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów: metalowe odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

Parametry kolektora słonecznego muszą mieć swoje potwierdzenie zgodności z normą PN-EN 12975 -1, PN-EN 12975 -2 lub innego równoważnego dokumentu potwierdzającego równoważność jakościową oferowanych kolektorów słonecznych.

Pojemnościowy podgrzewacz wody.

Pojemnościowy podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. z wbudowaną pompą ciepła (powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż):

Moc grzewcza: 2,3 kW.

Moc zasilania pompy ciepła: 0,6 kW.

Współczynnik efektywności COP: 3,84.

Napięcie/Częstotliwość zasilania V~/hZ - 230/50.

Typ sprężarki: rotacyjna .

Pojemność zbiornika: 300 l.

Wymagane natężenie przepływu Powietrza m³/h 250/350.

Ciśnienie tłoczenia powietrza: 40 Pa.

Hałas (mierzony w źródle): 45 dB(A).

Moc dodatkowej grzałki: 1,5 kW.

Klasa wodoodporności IPX1.

Powierzchnia węzownicy dolnej: 1,5m².

Powierzchnia węzownicy górnej: 1,5m².

Zasobnik ze stali nierdzewnej.

Anoda magnezowa: tak.

Grupa pompowa zawiera:

- Pompa obiegowa solarna o wskaźniku efektywności energetycznej EEI $\leq 0,27$.
- Manometr.
- Zawory umożliwiające napełnianie i opróżnianie instalacji.
- Termometr.
- Separator powietrza.
- Izolacja cieplna.

Instalacja elektryczna zasilająca grupę pompowa i sterownik musi być wyposażona w

wyłącznik różnicowo – prądowy.

Sterownik solarny:

Funkcje sterownika:

- możliwość sterowania drugim źródłem ciepła,
- możliwość sterowania pompą dla dodatkowego zasobnika CWU
- blokada pompy w przypadku nadmiernej temperatury kolektora;
- ochrona kolektorów przed przegrzaniem,
- automatyczna regulacja obrotów pompy.

Płyn solarny.

Płyn solarny zapobiegający zamarzaniu, bazujący na glikolu propylenowym ze specjalnymi inhibitorami zabezpieczającymi przed korozją, o temperaturze krzepnięcia nie wyższa niż – 25 st. C.

Zawór mieszający.

Przeznaczenie: ochrona przed poparzeniem.

Zakres regulacji: 35-60 st

konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów.

Metalowe, odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających.

Podgrzewacz z kolektorami oraz kotłem na paliwo stałe jest łączony za pomocą rur miedzianych lub elastycznych ze stali nierdzewnej, izolowanych. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Równoległe do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm² lub 2 x 1 mm² do podłączenia czujnika temperatury.

III.Część informacyjna programu funkcjonalno - użytkowego

3.1 Wykonanie projektu

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje uzgodnienia oraz ekspertyzy, w tym: z operatorem systemu dystrybucji. Wymagania formalne.

Należy opracować ekspertyzę lub orzeczenie techniczne przez osoby do tego uprawnione które będzie miało na celu sprawdzenie wszystkich istotnych elementów konstrukcyjnych na dodatkowe obciążenia które zostaną wywołane przez dobudowanie instalacji PV na budynku.

Projekt Budowlany oraz Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne przepisy prawne zawarte w Prawie budowlanym.

Zakres projektu powinien obejmować instalacje elektrowni PV o nominalnej mocy energetycznej: dla elektrowni Fotowoltaicznych o mocy 5kw i 40kw, oraz pompy ciepła o mocy min. 2,3 kW i kolektorów słonecznych próżniowych.

W przypadku, gdy będzie to konieczne, należy zgłosić budowę instalacji lub opracować Projekt Budowlany i uzyskać Pozwolenie na Budowę.

Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze konstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod panele PV.

Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez panele PV. Za osobę uprawnioną uważa się osobę -posiadającą uprawnienia budowlane doprojektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej;
- instalacyjnej w zakresie sieci,
- instalacji i urządzeń elektrycznych elektro-energetycznych.

3.2 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania. instalacji elektrycznej instalacji paneli PV:

- Projekt instalacji paneli PV polikrystalicznych, płaskich o powierzchni nie mniejszej niż w wymienionych budynkach.
- Kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachu.
- Projekt instalacji paneli słonecznych w wymienionych budynkach.
- Projekt instalacji pomp ciepła w wymienionych budynkach.
- Projekt instalacji odgromowej zabezpieczającej panele;
- Projekt instalacji przepięciowej - dwustopniowy dla paneli.

Projekt należy tak wykonać, aby instalacje kolektorów można było zrobić bez przestojów w pracy we wskazanych budynkach, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektu. Projekt powinien zawierać wpięcie instalacji paneli PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekt powinien obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Projekt konstrukcji wsporczej paneli powinien zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż paneli PV na dachu budynku, dlatego opracowanie projektu należy poprzedzić wykonaniem niezbędnych badań, ekspertyz oraz inwentaryzacji, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we

wskazanim miejscu. Wykonanie projektu elektrycznego i AKPiA. Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Aby ułatwić zarządzanie systemem fotowoltaicznym i usprawnić jego serwis należy wyposażyć go w system monitorujący jego pracę.. Monitorowanie powinno umożliwiać pomiar podstawowych parametrów systemu takich jak generowany prąd i napięcie, ilość wyprodukowanej energii elektrycznej, moc chwilowa systemu itp. Pomiar tych danych następuje na falownikach natomiast dane gromadzone są i przetwarzane w datalogerze.

Wizualizacja danych powinna być przeprowadzona na kilka sposobów:

- wizualizacja na stacji roboczej zainstalowanej w obiekcie (komputer AIMn-One). Połączenie komputera z wewnętrzną siecią obiektu i podgląd parametrów elektrycznych falowników.
- wizualizacja na dedykowanej stronie internetowej. Wszelkie dane gromadzone przez dataloger mogą być przesyłane na portal i tam mogą być wygodnie zarządzane z dowolnego miejsca na świecie z dostępem do Internetu.
- wizualizacja na dedykowanych urządzeniach. Możliwość wyświetlania parametrów pracy systemu na dedykowanym wyświetlaczu.

W celu uzyskania większej dokładności pomiarowej i lepszego zrozumienia otrzymanych danych do systemu monitorowania instalacji PV należy podłączyć stację meteorologiczną wraz z peryferiami. Monitoring jest bardzo wartościowym elementem systemu fotowoltaicznego gdyż umożliwia kontrolę jego pracy, wykrycie nieprawidłowości jego działania jak i usterek elementów składowych. Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być w języku polskim.

Wykonanie projektu konstrukcji stalowej i aluminiowej pod panele PV. Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV.

Roboty instalacyjne związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinny być wykonywane tak, aby ograniczyć ich wpływ na architekturę budynków. Chcąc ograniczyć wpływ wykonywanych robót na architekturę budynków można:

- zestawy montażowe dla kolektorów słonecznych i paneli PV zaprojektować i wykonać tak, aby zapewnić odpowiednią estetykę i wygląd budynku,
- rurociągi solarne prowadzone po dachach i ścianach budynków, należy prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd tych budynków,
- przejścia przez ściany rurociągów instalacji solarnych wykonać w takich miejscach, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd budynków.

Wykorzystać możliwie najkrótszą drogę pomiędzy płytami solarnymi, a układem pompowym i buforem c.w.u. (w budynkach jednorodzinnych możliwy jest do wykorzystanie kanał wentylacji grawitacyjnej).

3.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji paneli PV i kolektorów słonecznych w zakresie zgodnym z dokumentacją.

4.1. Przygotowanie terenu budowy

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

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane. Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- 1) wyłączenie stosowania do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- 2) zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- 3) wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- 4) udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- 5) przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej, pompy ciepła i kolektorów słonecznych.

4.2. Materiały

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- 1) być nowe i nieużywane
- 2) odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów,
- 3) Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji służą jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Inwestora przed rozpoczęciem eksploatacji.

Materiały niezgodne z programem funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją projektową zatwierdzoną przez Inwestora

- 1) Wykonawca usunie z placu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu wskazanym przez osobę upoważnioną przez Inwestora., jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych co do których były pierwotnie przeznaczone.
- 2) Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.
- 3) Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub program funkcjonalno-użytkowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

4.3. Wykonywanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót:

- 1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z projektem funkcjonalno-użytkowym, dokumentacją projektową i poleceniami upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- 2) Następstwa spowodowanego jakiegokolwiek błędu przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- 3) Decyzje upoważnionego przedstawiciela Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, w programie funkcjonalno-użytkowym, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji upoważniony przedstawiciel Inwestora uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
- 4) Polecenia upoważnionego przedstawiciela Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę pod rygorem zatrzymania robót. Skutki z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Projekt organizacji budowy

Decyzję o konieczności sporządzenia projektu organizacji budowy podejmuje upoważniony przedstawiciel Inwestora. Obowiązek opracowania projektu organizacji budowy spoczywa na Wykonawcy lub zapewnienie jego opracowania. Koszt związany z opracowaniem projektu organizacji budowy obciąża Wykonawcę.

Projekt organizacji budowy obejmuje między innymi:

- Szczegółowe zestawienie ilości robót z charakterystyką techniczną,
- Opis metod i systemów wykonania robót z uwzględnieniem środków realizacji jak materiały, maszyny i urządzenia,
- Harmonogramy wykonania robót, pracy maszyn i urządzeń, zatrudnienia,
- Harmonogramy dostaw materiałów i prefabrykatów,
- Instrukcje montażu i bhp,

- Graficzne przedstawienie placu budowy z naniesionym obiektem realizacji, dróg dojazdowych, stanowisk składowania materiałów i prefabrykatów, stanowisk pracy sprzętu i maszyn.

Kontrola jakości robót

Celem kontroli jakości robót będzie takie postępowanie w ich przygotowaniu i wykonaniu, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli włączając pracowników laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia do pobierania próbek, badania materiałów, przeprowadzenia prób szczelności i pomiarów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją projektową.

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Próbki do badania pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że jednostkowe elementy produkcji mogą być w z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badania.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane przez Wykonawcę. Próbki dostarczone do badań przez Wykonawcę muszą być opisane i oznakowane w sposób jednoznaczny zgodny z normami.

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

Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt do badań posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymogom norm określających procedury badań.

Upoważniony przedstawiciel Inwestora będzie przekazywał Wykonawcy pisemnie informację o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak ważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, upoważniony przedstawiciel Inwestora natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do zabudowania wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Do wbudowania będą dopuszczone materiały, które posiadają:

- 1) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

2) Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polskimi Normami
- aprobatami technicznymi w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją spełniające wymogi specyfikacji technicznej,

3) Atesty i badania wytwórców.

Każda partia materiałów posiadająca te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy będzie mogła być zastosowana przy realizacji inwestycji. Materiały, które nie spełniają tych wymogów będą odrzucone. Rozszerzeniem kontroli jakości jest „program zapewnienia jakości”. Decyzję o jego opracowaniu przez Wykonawcę podejmuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Dokumenty realizacji inwestycji

Podstawowymi dokumentami realizacji inwestycji są:

- 1) Dokumentacja projektowa opracowana zgodnie z wymogami przedstawionymi przez Inwestora i obowiązującymi przepisami, zatwierdzona przez Inwestora, stanowiąca podstawę do uzyskania pozwolenia na prowadzenie robót przez Urząd upoważniony do ich wydawania.
- 2) Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym obu uczestników inwestycji - Wykonawcę i Inwestora. Obowiązek prowadzenia dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy i obejmuje on okres od rozpoczęcia inwestycji do jej zakończenia. Wpisy do dziennika budowy obrazują postęp robót, rozwiązywanie problemów technicznych związanych z realizacją inwestycji, przestrzegania przepisów bhp. Wpisu do dziennika budowy dokonuje Wykonawca i upoważniony przedstawiciel Inwestora oraz Projektant. Każdy wpis jest zaopatrzony nazwiskiem i imieniem osoby wpisującej, datą dokonania wpisu i podpisem osoby wpisującej. Dziennik budowy przechowywany jest w bezpiecznym miejscu umożliwiającym dostęp dla Wykonawcy, upoważnionego przedstawiciela Inwestora i Projektanta.
- 3) Księga obmiaru robót jest dokumentem, do którego wpisywane są ilości każdego odcinka wykonanych robót. Szczegółowe dane zrealizowanego odcinka robót są podpisane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora. Dane te są podstawą do okresowego rozliczenia wykonanych robót pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

Obmiary robót winny być sporządzane przy częściowym lub końcowym przejęciem inwestycji, przy dłuższych przerwach w realizacji inwestycji, a także przy zmianie Wykonawcy.

Prace zanikające lub podlegające zakryciu winny mieć swoje odzwierciedlenie w książce obmiaru robót przed ich zakończeniem lub zakryciem. W przypadku ryczałtowego wynagrodzenia za wykonanie inwestycji książka obmiaru robót może nie być prowadzona.

Niezależnie od dokumentacji projektowej, dziennika budowy i książki obmiaru robót dokumentami budowy są:

- Umowa na realizację inwestycji,

- Warunki zabudowy wydane przez odpowiedni urząd,
- Pozwolenie na realizację inwestycji,
- Protokół z przekazania placu budowy,
- Uzgodnienia administracyjne zawarte z osobami trzecimi dotyczące realizacji inwestycji,
- Protokoły ze spotkań na terenie budowy dotyczące jej realizacji,
- Certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne i protokoły z pomiarów,
- Karty gwarancyjne , instrukcje montażu i eksploatacji zainstalowanych urządzeń. Dokumenty winny być przechowywane w miejscu bezpiecznym i dostępnym dla Wykonawcy i upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Każdy zagubiony dokument musi być zastąpiony zgodnie z właściwymi wymogami.

4.4. Odbiory

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.,
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych,
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem) Zamawiającemu,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

4.4.1. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze pogwarancyjnym i zaistniałych w okresie gwarancji.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w odbiorze końcowym robót.

Termin przeprowadzenia odbioru pogwarancyjnego wyznacza Inwestor zgodnie z warunkami podanymi w umowie.

4.4.2. Płatność

Zasady dokonywania płatności określają szczegółowo warunki podane w umowie.

4.4.3.

Likwidacja placu budowy

Wykonawca robót jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i uprzątnięcia terenu wokół budowy. Uporządkowanie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku. Termin likwidacji placu budowy zgodnie z umową.

5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 póź. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 póź. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 póź. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 póź. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 póź. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 póź. 1263),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 póź. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 póź. 930),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 póź. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 póź. 1184).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 póź. 30).

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z 2010r. Dz. U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz przepisami z nią związanymi,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, Póz. 1133 z późn. zm.),
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póz. 150 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póz. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póz. 719),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póz. 1380 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póz. 690),
- Polskimi Normami.

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity z 2010r. Dz. U. nr 113 poz. 759, z późn. zm.).

Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.

- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,
- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu zamawiającego.