

Dokumentacja techniczna

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"



MARZEC 2017r

Dokumentacja techniczna

Nazwa zamówienia:

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"

Adres obiektów:

Obiekty objęte opracowaniem położone są na terenie Gminy Bargłów Kościelny, Powiat Augustowski, Województwo Podlaskie.

Adresy obiektów objętych niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym zawarte są w załączniku nr 1

Kod zamówienia według CPV:

- 74.32.00.00-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
- 45.33.20.00-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
- 45.32.00.00-6 Roboty izolacyjne
- 45.31.00.00-3 Prace dotyczące wykonania instalacji elektrycznej
- 45.30.00.00-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 44.11.24.10-5 Konstrukcje dachowe
- 39.37.00.00-6 Instalacje wodne
- 09.33.11.00-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła
- 45.30.00.00-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45.31.00.00-3 Roboty instalacji elektrycznych

Zamawiający:

Gmina Bargłów Kościelny

ul. Augustowska 47,

16-320 Bargłów Kościelny

Autor opracowania:

mgr inż. Roman Dębowski

ESCO PROJEKT

UL. M. Małachowskiego 1/107

05-270 Marki

MARZEC 2017

Spis treści

1	Dane o gminie.	4
2	Zakres i podstawa opracowania	5
3	Cześć opisowa – kolektory słoneczne do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej	6
4	Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.	6
4.1	Charakterystyczne parametry określające zakres robót	6
4.2	Charakterystyka zestawów:	7
4.3	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót instalacyjnych	15
4.4	Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia obejmującego montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej.	21
4.4.1	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	21
4.4.2	Gwarancja	21
4.4.3	Opis stanu aktualnego przygotowania c.w.u. w wytypowanych budynkach mieszkalnych	21
4.5	Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe	22
4.5.1	Rozwiązania architektoniczno-budowlane	22
4.5.2	Instalacja solarna ciepłej wody użytkowej Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	22
4.5.3	Założenia do projektowania	22
4.5.4	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	23
4.5.5	Technologia wykonania instalacji	23
4.5.6	Przedmiot wykonania robót instalacyjnych	23
4.6	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	24
4.6.1	Rodzaje odbiorów robót:	25
4.6.2	Elementy rozliczeniowe:	25
4.6.3	Przygotowanie terenu budowy	25
4.6.4	Przekazanie placu budowy	25
4.6.5	Realizacja robót	26
4.6.6	Zabezpieczenie terenu budowy	26
4.6.7	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	26
4.6.8	Ochrona przeciwpożarowa	26
4.6.9	Ochrona własności publicznej i prywatnej	27
4.6.10	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	27
4.6.11	Bezpieczeństwo i higiena pracy	27
4.6.12	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	27
4.6.13	Ochrona i utrzymanie robót	27
4.6.14	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	27
4.6.15	Równowaga norm	28
4.6.16	Materiały	28
4.6.17	Źródła uzyskania dostaw materiałów i urządzeń	28
4.6.18	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	28
4.6.19	Przechowywanie i składowanie materiałów	29
4.6.20	Sprzęt	29
4.6.21	Transport	29
4.6.22	Wykonanie robót	30
4.6.23	Jakość wykonania	30
4.6.24	Wycinka drzew	31
4.6.25	Kontrola jakości robót	31
4.7	Część informacyjna	31

5	Cześć opisowa – Panele fotowoltaiczne do produkcji energii elektrycznej	34
6	Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.	34
6.1	Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych	34
6.1.1	System fotowoltaiczny	34
6.1.2	Falowniki PV	34
6.1.3	Panele fotowoltaiczne	37
6.1.4	Sposób połączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej	39
6.1.5	Oprzewodowanie strony AC	41
6.1.6	Oprzewodowanie strony DC	41
6.1.7	Ograniczenie strat przesyłowych	41
6.1.8	Szybko-złączki strony DC	41
6.1.9	Warunki i systemy montażu paneli fotowoltaicznych	42
6.1.10	System mocowania paneli na gruncie – konstrukcje stałe	42
6.1.11	System mocowania paneli na dachu	44
6.1.12	Montaż paneli PV na dachu krytym blachodachówką.	44
6.1.13	Montaż paneli PV na blasze trapezowej.	45
6.1.14	Uwarunkowania dotyczące miejsca mocowania paneli na dachu	45
6.1.15	Zestawienie mocy zainstalowanych systemami fotowoltaicznymi	46
6.1.16	Zestawienie podstawowych elementów systemu fotowoltaicznego	47
6.1.17	Gwarancja	47
6.2	Wytyczne realizacji inwestycji	48
6.2.1	Informacje o warunkach montażu w miejscach realizacji inwestycji	48
6.2.2	Bezpieczeństwo montażu	49
6.2.3	Organizacja robót	50
6.2.4	Określenia podstawowe	50
6.2.5	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych, źródła uzyskania materiałów	51
6.2.6	Przechowywanie i składowanie materiałów	52
6.2.7	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	52
6.2.8	Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót	52
6.2.9	Ogólne zasady wykonania robót	53
6.2.10	Dokumenty realizacji inwestycji	53
6.2.11	Odbiory	53
6.2.12	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	53
6.2.13	Zabezpieczenie terenu budowy	55
6.2.14	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	55
6.2.15	Ochrona przeciwpożarowa	55
6.2.16	Ochrona własności publicznej i prywatnej	56
6.2.17	Bezpieczeństwo i higiena pracy	56
6.2.18	Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących	56
6.2.19	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	56
6.3	Specyfikacje techniczne wykonania i odbiory robót	57
6.4	UWAGI KOŃCOWE	72
7	Spis załączników.	73

1 Dane o gminie.

Gmina Bargłów Kościelny położona jest w północnej części województwa podlaskiego, wchodzi w skład powiatu augustowskiego, zajmuje obszar 188 km², zamieszkała jest przez 6,5 tys osób, na 1 km² przypada 34 osób przy średniej w województwie podlaskim 60 osoby, a w kraju 122 osoby na 1 km².

Gmina graniczy:

od północy i północnego wschodu - z gminą Augustów (*pow. augustowski*)-, od zachodu - z gminą Kalinowa (*pow. etcki*)-, od wschodu - z gminą Sztabin (*powiat augustowski*)-, od południa - z gminą Rajgród (*powiat grajewski*)-,

Południowa część gminy leży w otulinie Biebrzańskiego Parku Narodowego, od wschodu gmina graniczy z zabytkowym Kanałem Augustowskim.

Pod względem administracyjnym obszar gminy składa się z 30 sołectw. Głównym ogniwem w sieci osadniczej jest wieś gminna Bargłów Kościelny

Lp.	Nazwa sołectwa	Nazwa wsi (kolonii) wchodzącej w skład sołectwa
1.	Bargłów Kościelny	Bargłów Kościelny
2.	Bargłów Dworny	Bargłów Dworny
3.	Bargłówka	Bargłówek, Kresy
4.	Barszcze	Barszcze
5.	Brzozówka	Brzozówka
6.	Bułkowizna	Bułkowizna
7.	Dreństwo	Dreństwo
8.	Górskie	Górskie
9.	Judziki	Judziki
10.	Kamionka Nowa	Kamionka Nowa
11.	Kamionka Stara	Kamionka Stara
12.	Komorniki	Komorniki
13.	Kroszewo	Kroszewo
14.	Kroszówka	Kroszówka
15.	Kukowo	Kukowo
16.	Łabętnik	Łabętnik
17.	Nowiny Bargłowskie	Nowiny Bargłowskie
18.	Pieńki	Piekutowo, Lipowo, Nowiny Stare, Sosnowo

19.	Pomiany	Pomiany
20.	Popowo	Popowo
21.	Pruska	Pruska
22.	Reszki	Reszki
23.	Rumiejki	Rumiejki
24.	Solistówka	Tobyłka
25.	Tajenko	Tajenko
26.	Tajno Łanowe	Tajno Łanowe
27.	Tajno Podjeziorne	Tajno Podjeziorne
28.	Tajno Stare	Tajno Stare
29.	Wólka Karwowska	Wólka Karwowska
30.	Żrobki	Żrobki

2 Zakres i podstawa opracowania

Opracowanie obejmuje program funkcjonalno-użytkowy wykonania montażu instalacji kolektorów słonecznych oraz paneli fotowoltaicznych dla obiektów mieszkalnych na terenie gminy Bargłów Kościelny. Obiekty podlegające zakresowi zadania zlokalizowane są na terenie gminy Bargłów Kościelny i są to:

Obiekty mieszkalne: montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej:

Zakwalifikowane do zastawu nr 1 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 58 obiektów

Zakwalifikowane do zastawu nr 2 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 24 obiekty

Zakwalifikowane do zastawu nr 3 kolektorów próżniowych typu HeatPipe - 4 obiekty

Obiekty mieszkalne: montaż paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej:

Zakwalifikowane do zastawu nr 1 o mocy 2,90 kW - 2 obiektów

Zakwalifikowane do zastawu nr 2 o mocy 3,77 kW - 2 obiekty

Zakwalifikowane do zastawu nr 3 o mocy 4,93 kW - 1 obiekty

Szczegółowe zestawienie obiektów przewidzianych do montaż instalacji solarnej i paneli fotowoltaicznych przedstawiono w załączniku nr 1.

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej stwierdzono, że konstrukcje w obiektach, na których zlokalizowane będą instalacje są przystosowane pod względem konstrukcyjnym do umieszczenia na nich instalacji o określonej powierzchni i wadze.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców jak należy zaprojektować oraz wybudować instalacje solarną oraz instalację fotowoltaiczną wraz z całą armaturą towarzyszącą i

współpracującą oraz połączeniem całości w jeden układ technologiczny mając również współpracować z istniejącymi źródłami ciepła dla kolektorów słonecznych oraz istniejącą instalacją elektryczną dla instalacji fotowoltaicznej.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia uproszczonej dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Podstawą do opracowania są:

- Zalecenie i umowa z Inwestorem,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Rozporządzenie 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 (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- Inwentaryzacja z natury,
- Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji solarnych.

3 Część opisowa – kolektory słoneczne do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej

4 Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.

4.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, wykonanie i montaż kompletnych systemów instalacji solarnych dla wskazanych obiektów mieszkalnych (własność osoby fizyczne) na terenie gminy Bargłów Kościelny, przeznaczonych do wspomagania podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Systemy instalacji kolektorów słonecznych zawierają w sobie poniższe grupy elementów i zespołów technicznych:

Kolektory słoneczne próżniowy typu **HeatPipe (gorąca rurka)** wraz z osprzętem do ich montażu,

Kompletne zespoły pompowo - sterownicze wraz z licznikiem energii cieplnej,

Podgrzewacz wody, zespoły przyłączeniowe podgrzewacza, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Zamówienie obejmuje:

Sporządzenie projektów budowlanych w zakresie niezbędnym do uzyskania właściwych decyzji administracyjnych wynikających z przepisów: uzgodnień, opinii, pozwoleń - przy zadośćuczynieniu wymaganiom zawartym w ustawie z 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 3.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z późn.

zm.) oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania właściwych decyzji administracyjnych (jeśli wystąpi konieczność uzyskania takich decyzji).

Wykonanie instalacji zestawów solarnych na podstawie sporządzonych projektów specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.

Przeprowadzenie wymaganych prób i badań, przed uzyskaniem odbiorów robót przygotowaniem dokumentów związanych z przekazaniem do użytkowania wybudowanych systemów.

4.2 Charakterystyka zestawów:

Zestaw nr 1 montowany na budynku mieszkalnym: 2 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż $3,2 \text{ m}^2$

- zasobnik c.w.u o pojemności 300 litrów
- stacja pompowa
- układ automatyki wraz z licznikiem energii cieplnej
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

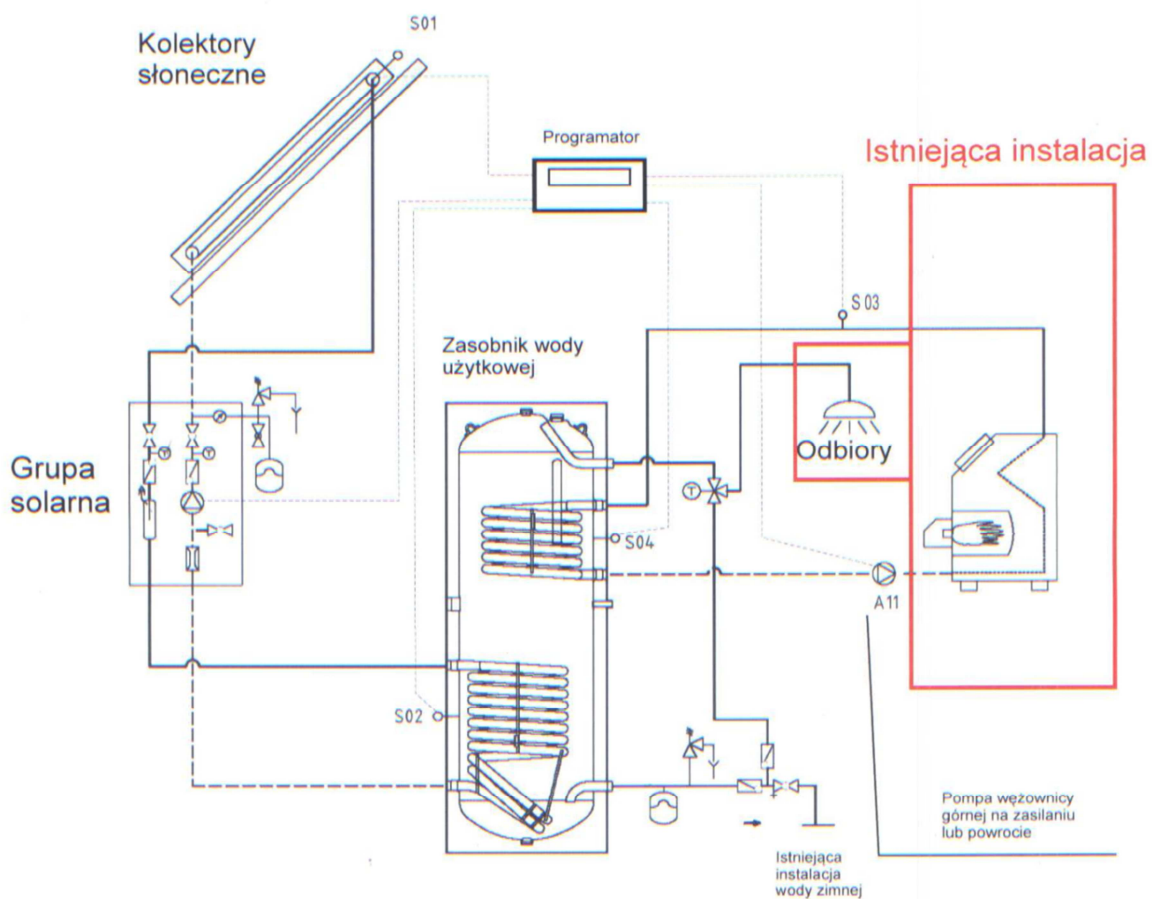
Zestaw nr 2 : montowany na budynku mieszkalnym: 3 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż $4,8 \text{ m}^2$

- zasobnik c.w.u o pojemności 400 litrów
- stacja pompowa
- układ automatyki wraz z licznikiem energii cieplnej
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Zestaw nr 3 montowany na budynku mieszkalnym: 4 kolektory próżniowe typu **HeatPipe** o łącznej powierzchni apertury nie mniejszej niż $6,4 \text{ m}^2$

- zasobnik c.w.u o pojemności 500 litrów
- stacja pompowa
- układ automatyki wraz z licznikiem energii cieplnej
- zespoły przyłączeniowe podgrzewaczy, płyn solarny, armaturę, orurowanie, izolację.

Schemat instalacji podłączenia kolektorów słonecznych z istniejącą instalacją wody użytkowej



Zakres robót instalacyjnych obejmuje

Roboty instalacyjne:

- wykonanie konstrukcji (stelażu) pod kolektory słoneczne (jeżeli jest wymagana),
- montaż kolektorów solarnych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (stelażu),
- montaż zasobników c.w.u.,
- montaż grup pompowych,
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnikiem,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych, jeśli zajdzie taka konieczność,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnienie instalacji czynnikiem solarnym i uruchomienie,
- montaż zasilania, automatyki i sterowania układu solarnego, wraz z licznikiem energii cieplnej
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiorniku,
- wykonanie włączenia instalacji solarnej do istniejącego układu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki.

Rodzaje występujących robót:

- roboty instalacyjne.
- prace projektowe.

Zamówienie obejmuje dostawę i instalację kompletnej instalacji solarnej oraz wpięcie jej w istniejący już system przygotowania c.w.u. oraz połączenie zasobnika z istniejącą instalacją c.o. Jeżeli w istniejącym układzie przygotowania c.w.u. istnieje zasobnik w należyтым stanie technicznym należy pomiędzy nowym zasobnikiem solarnym a istniejącym zastosować układ mieszania pompą obiegową.

Minimalne wymagania techniczne jakie powinny spełniać urządzenia wchodzące w skład kompletnych instalacji solarnych:

Kolektor powinien charakteryzować się budowa i parametrami:

- System kolektora: próżniowy typu „Heat Pipe”
- Wymagana powierzchnia czynna absorbera nie mniejsza niż 1,5 m²
- Wymagana powierzchnia czynna apertury nie mniejsza niż 1,6 m²
- Sprawność optyczna w odniesieniu do powierzchni apertury nie mniejsza niż 76,9%
- Współczynnik strat liniowych ciepła a_1 w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 1,256 W/m²K

- Współczynnik strat nieliniowych ciepła a_2 w odniesieniu do powierzchni apertury nie większy niż 0,005 W/m²K²
- Grubość szkła rury min. 1,5 mm
- Maksymalne ciśnienie robocze 12 bar.
- obudowa odporna na korozję np. aluminiowa lub stop aluminium

Charakterystyka wydajnościowa kolektora musi spełniać następujące wymagania minimalne:

Wydajność kolektora (W)		Natężenie promieniowania słonecznego
		1000 W/m ²
T _m -T _a (K)	10 K	1210
	30 K	1163
	50 K	1110

W celu potwierdzenia, że oferowane kolektory słoneczne odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego wymaga się od Wykonawców załączenia do oferty:

- deklaracji zgodności oferowanych kolektorów słonecznych wystawioną przez producenta,
- Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a_1 , a_2 ,) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu Solar Keymark oraz badań na zgodność z normą PN-EN 12975-1 i 12975-2.

Zastosowany układ automatyki powinien spełniać następujące funkcje:

- sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur.
- sterowanie pompą obiegu solarnego, (regulacja obrotów/mocy pompy)
- elektroniczne zabezpieczenie przed wzrostem temperatury wody w podgrzewaczu solarnym poprzez wyłączenie pompy obiegowej solarnej w przypadku przekroczenia temperatury podgrzewacza,
- wyłączenie awaryjne instalacji solarnej – wyłączenie pompy obiegowej instalacji solarnej po przekroczeniu temperatury granicznej kolektora,
- ograniczenie podgrzewu dodatkowym źródłem ciepła w przypadku podłączenia do zasobnika ciepłej wody użytkowej drugiego źródła ciepła na potrzeby produkcji ciepłej wody użytkowej,
- możliwość sterowania dogrzewem z dodatkowego źródła ciepła,
- funkcja chłodzenia kolektora - wyłączenie pompy obiegowej instalacji solarnej po osiągnięciu nastawionej temperatury w podgrzewaczu ciepłej wody użytkowej,

- funkcja chłodzenia odwróconego – możliwość wychłodzenia instalacji solarnej w godzinach wieczornych,
- ograniczenie temperatury minimalnej kolektora – blokada kolektora/kolektorów w przypadku spadku temperatury poniżej minimalnej,
- funkcja okresowego działania,
- funkcja zabezpieczenia przed zamarzaniem – włączanie pompy obiegowej solarnej gdy temperatura czynnika spadnie do +4°C, gdy brak odbioru ciepła z kolektorów solarnych, przy wzroście temperatury do +5°C pompa obiegowa zostaje wyłączona,
- funkcja termostatu – na potrzeby włączania i wyłączania oraz regulacji temperatury ciepłej wody użytkowej,
- bilans cieplny – możliwy przy zastosowaniu odpowiedniego osprzętu, (przepływomierza),
- funkcja zapisu parametrów pracy instalacji na dodatkowym nośniku pamięci
- możliwość współpracy w z czujnikiem nasłonecznienia

Zastosowany zasobnik musi posiadać następujące funkcje:

- zbiornik emaliowany emalią ceramiczną
- dwie węzownice
- zbiornik z dwoma przyłączami kołnierzowymi (połączenie bezgwinotwe - bez korozyjne) do grzałki umożliwiającymi montaż grzałki elektrycznej na dole lub w połowie zbiornika (wybór użytkownika) lub dwóch grzałek,
- izolacja wykonana z pianki PUR o przenikalności cieplnej nie gorszej niż 0,023 W/m*K
- zabezpieczenie anoda tytanowa,
- pojemność rzeczywista zbiornika względem nominalnej zgodnie z EN12897
- min dopuszczalne temp. zbiornik 95°C / węzownica 95°C
- min dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika 6 bar
- min dopuszczalne ciśnienie robocze węzownicy 16 bar
- minimalne powierzchnie węzownic

300L góra - 0,9m² / dół - 1,3m²

400L góra - 1,0m² / dół - 1,4m²

500L góra - 1,4m² / dół - 1,9m²

Zastosowane naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa:

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wody wodociągowej zastosować membranowe naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego, ciśnienie

otwarcia zaworu: 6 bar.

W obiegu glikolowym zastosować przeponowe naczynia wzbiórcze na maksymalne ciśnienie \Rightarrow 10 bar, posiadające dopuszczenia i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego.

Zastosowane solarne stacje pompowe winny być wyposażone w:

- Zakres temperatur -30°C -130°C
- Ciśnienie maksymalne 6 bar
- Zakres pomiarowy 2-12 l/min
- Skala manometru 1-10 bar
- Skala termometru (niski parametr) 0-100°C
- Skala termometru (wysoki parametr) 0-160°C
- Zawór zwrotny 2 szt. wbudowane w korpusie termometrów
- Przyłącze grupy pompowej GZ ¾"
- Rozstaw przyłączy 97 mm
- Średnica nominalna pompy 15 – średnica gwintu 1"
- Maksymalna wysokość podnoszenia pompy 7,5 m
- Długość montażowa pompy 130 mm
- Współczynnik efektywności energetycznej (EEI) \leq 0,20
- Napięcie zasilania 230V, 50/60 Hz
- Minimalne zużycie energii 6 W
- Maksymalne zużycie energii 45 W
- Materiał izolacji EPP Elementy uszczelniające EPDM
- Możliwość konfigurowania parametrów wysokości podnoszenia pompy: TAK
- Możliwości pracy pompy:
 - 15-45 (wysokość podnoszenia 4,5m)
 - 15-55 (wysokość podnoszenia 5,5m)
 - 15-65 (wysokość podnoszenia 6,5m)
 - 15-75 (wysokość podnoszenia 7,5m)
- Możliwość aktywowania pompy bez sterowania PWM: TAK

Konstrukcje wsporcze do montażu kolektorów słonecznych:

- aluminiowe odporne na korozję bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających
- pozwalające na montaż kolektorów słonecznych na dachu skośnym, na dachu płaskim, na gruncie lub na ścianie budynku,

Płyn solarny (nośnik ciepła):

- wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody od 55% do 58%,
- gęstości min. 1,032 g/cm³,
- temp zespolenia min. - 28°C,
- temperatura zapłonu – nie palny

- pH = 7,5 - 9,5
- ciepło właściwe min. 3,6 KJ/kgK.

Dodatkowo do każdej instalacji Wykonawca musi zapewnić:

- do wykonania przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej należy zastosować fabrycznie preizolowane elastyczne rury wykonane z miedzi lub ze stali nierdzewnej. Przewody hydrauliczne powinny być poprowadzone nieprzerwanie na całej długości, tj bez połączeń pośrednich wraz z izolacją od kolektora do pomieszczenia technicznego, gdzie zabudowane będą podgrzewacze ciepłej wody użytkowej, pompy czynnika solarnego i pozostała armatura,
- fragmenty przewodów hydraulicznych prowadzonych ponad dachem należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej, ocynkowanej lub innym materiałem odpornym na czynniki atmosferyczne zewnętrzne,
- jakość fabrycznie preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej wraz izolacją cieplną, powinna być potwierdzona badaniami według normy PN-EN ISO 10380:2005. Dokumentem potwierdzającym wyniki badań powinien być certyfikat uprawnionej jednostki certyfikującej,
- wymaga się aby izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych przeznaczonych do transportu cieczy solarnej gwarantowała także zachowanie swoich parametrów na poziomie nie niższym niż 90 % przez 40 lat eksploatacji.
- W celu potwierdzenie tej właściwości należy dołączyć wyniki z badań przyspieszonego starzenia materiału izolacyjnego w symulowanym czasie eksploatacji nie krótszym niż 40 lat.
- izolacja cieplna preizolowanych przewodów hydraulicznych powinna być niepalna, pokryta zewnętrznym płaszczem ochronnym odpornym na działanie czynników zewnętrznych jak promieniowanie UV, insekty, gryzonie oraz ptaki,
- preizolowane przewody hydrauliczne powinny zawierać fabrycznie zabudowany przewód elektryczny do połączenia regulatora instalacji solarnej z czujnikiem temperatury cieczy solarnej w kolektorze. Przy czym przewód elektryczny winien być poprowadzony tak, aby nie dotykał wewnętrznej rury transportującej czynnik solarny oraz nie naruszał ciągłości materiału izolacyjnego.
- Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczenie przewodów, wypełnionych kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę.
- W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować odpowietrznik automatyczny do układów solarnych wyposażony w zawór odcinający i pierścieniową złączkę zaciskową. Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji solarnej odpowietrznik automatyczny należy zamknąć.
- Na przewodzie zasilającym obiegu solarnego przed wejściem do podgrzewacza c.w.u. należy zamontować separator powietrza do instalacji solarnej o odpowiedniej

średnicy

Uwaga !

W uzasadnionych przypadkach w budynkach mieszkalnych osób prawnych należy przewidzieć przebudowę instalacji wody zimnej i ciepłej w celu zamontowania instalacji kolektorów słonecznych i jej optymalnego wykorzystania dla danego obiektu w stosunku do jego potrzeb.

Należy potwierdzić uzyski energetyczne przedstawionych zestawów solarnych poprzez wykonanie symulacji za pomocą programu komputerowego np. Getsolar, Tsol lub równoważny

Symulacje dla poszczególnych zestawów solarnych przedstawiono w załącznikach:

- Załącznik nr 4 – zestaw nr 1 (dwa kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 300 dm³),
- Załącznik nr 4 – zestaw nr 2 (trzy kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 400 dm³),
- Załącznik nr 4 – zestaw nr 3 (cztery kolektory próżniowe typu **HeatPipe**, zasobnik 500 dm³),

Przedstawione symulacje powinny zawierać wyniki: stopnia pokrycia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej o wartości nie gorszej niż przedstawione w symulacjach w/w załączników przy takich samych założonych danych wyjściowych.

4.3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres robót instalacyjnych

Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 1 z dwoma próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 300l.:

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	Jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 2 szt. wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1

Zestaw 1 - pakiet z 2 próżniowymi kolektorami słonecznymi			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m ² .	-	2
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 300l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 25 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami i licznikiem energii cieplnej	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 2 z trzema próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 400l.:

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 3 szt, wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1

Zestaw 2 - pakiet z 3 próżniowymi kolektorami słonecznymi			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m ² .	-	3
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 400l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 25 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami i licznikiem energii cieplnej	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

Obiekty mieszkalne – Zestaw nr 3 z czterema próżniowymi kolektorami słonecznymi i zasobnikiem c.w.u. 500l.:

Pełny wykaz obiektów mieszkalnych stanowi załącznik nr 1.

Planowane parametry charakteryzujące przedmiot zamówienia zestawiono w poniższej tabeli:

Lp-	Podstawa	Wsp koryg.	Opis	jm	Ilość jednostek
1	2	3	4	5	6
1.1	wg wcześniejszych realizacji	1,0	Roboty przygotowawcze, dokumentacja	kpl.	1
1.2	wg ofert dostawców	1,0	Konstrukcja mocująca pod kolektory słoneczne	kpl.	2
1.3	wg ofert dostawców	1,0	Panele słoneczne próżniowe 4 szt, wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.4	Wg wcześniejszych realizacji	1,0	Montaż paneli słonecznych próżniowych wraz z systemem połączeń, płyn solarny, naczynie przeponowe, zbiorniki c.w.u., pompy obiegowe, regulator solarny, instalacja elektryczna, orurowanie i armatura	kpl.	1
1.5	Wg wcześniejszych realizacji	1.0	Roboty wykończeniowe m.in. płukanie, próby, uruchomienie i oddanie do użytku.	kpl.	1

Zestaw 3 - pakiet z 4 próżniowymi kolektorami słonecznymi			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny próżniowy Powierzchnia apertury min. 1,6 m ² .	-	4
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. 500l	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe 40 l.	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami i licznikiem energii ciepłej	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Zestaw montażowy z przeznaczeniem do montażu na dachu/ścianie budynku/gruncie		1

Zestawienie instalacji solarnych w obiektach mieszkalnych:

Pojemność zasobnika	Ilość kolektorów [szt.]	Ilość obiektów
300 dm ³	2	58
400 dm ³	3	24
500 dm ³	4	4

- łączna suma zestawów solarnych: **86 kpl.**

łączna ilość kolektorów:

- kolektor próżniowy o minimalnej powierzchni apertury 1,6 m² - **204 szt.**
- minimalna łączna powierzchnia apertury zainstalowanych kolektorów słonecznych:
326,40 m²

4.4 Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia obejmującego montaż kolektorów słonecznych do wspomagania podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

4.4.1 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót instalacyjnych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

4.4.2 Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na wykonane roboty instalacyjne, wynosi 60 miesięcy (5 lat), od dnia odebrania przez Zamawiającego robót i podpisania (bez uwag) protokołu końcowego odbioru robót na obiekcie.

Gwarancja na urządzenia:

- Kolektory słoneczne -10 lat (potwierdzone oświadczeniem producenta)
- Zestawy montażowe i przyłączeniowe - 5 lat.
- Zbiorniki solarne - 5 lat.
- Pozostały asortyment -5 lat.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

4.4.3 Opis stanu aktualnego przygotowania c.w.u. w wytypowanych budynkach mieszkalnych

Obecnie ciepła woda użytkowa w budynkach mieszkalnych prywatnych przygotowywana jest z indywidualnych źródeł ciepła w poszczególnych budynkach. Nośnikami energii w obiektach są:

- Węgiel
- Drewno

Należy stwierdzić, że w przeważającej większości obiektów do przygotowania ciepłej wody użytkowej wykorzystywana jest energia pochodząca wskutek spalania węgla kamiennego. Nieliczne obiekty są ogrzewane pozostałymi wymienionym nośnikami energii, tj: drewno,

Podane w programie funkcjonalno-użytkowym informacje nie zwalniają Wykonawców z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie i uwzględnienia innych nie opisanych uwarunkowań.

Dokumentacja zostanie uzupełniona przez Wykonawcę o niezbędne inwentaryzacje architektoniczne uwzględniającą lokalizację instalacji na terenie wskazanym przez Zamawiającego.

Opracowanie projektowe winno obejmować cały zakres realizowanego zadania.

Dokumentacja techniczna winna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i normy.

4.5 Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe obiektów powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie.

4.5.1 Rozwiązania architektoniczno-budowlane

Przed przystąpieniem do projektowania, należy dokonać wizji lokalnej w celu uszczegółowienia niezbędnych prac w zależności od zaplanowanych urządzeń.

Przed zamontowaniem kolektorów słonecznych na dachach należy sprawdzić wytrzymałość konstrukcyjną dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami i istniejącą dokumentacją techniczną.

4.5.2 Instalacja solarna ciepłej wody użytkowej Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Pola kolektorów słonecznych należy posadowić na dachach obiektów, na połaciach południowych lub południowo-zachodnich, (kąt pochylenia kolektora 40-45°). Kolektory słoneczne zamontować na uchwytych montażowych dostarczanych przez producenta kolektorów. W przypadku dachów płaskich kolektory słoneczne należy zamontować na specjalnie zaprojektowanych konstrukcjach wsporczych; konstrukcje wsporczą aluminiową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego.

Kolektory słoneczne powinny być ukierunkowane na południe lub południowy zachód. Dopuszcza się max. odchylenie o $\pm 10^\circ$.

Jeżeli będzie wymagany projekt wykonawczy konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać wszelkie rysunki, rzuty oraz obliczenia w celu ustawienia baterii kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem. Opracowanie to powinno opierać się na wcześniej wykonanych inwentaryzacjach i ekspertyzach konstrukcyjnych dachów. Szczególną uwagę należy zwrócić na rozwiązanie sposobu kotwienia konstrukcji do dachu.

4.5.3 Założenia do projektowania

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie wykonawczym.

W zakres zobowiązań wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi również:

- opracowanie projektów wykonawczych stanowiących podstawę do wykonania robót,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.
- opracowanie dokumentacji powykonawczej

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji - w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- harmonogramu płatności - w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- plan organizacji budowy i technologii robót,
- informacji projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej (łącznie z protokołami, świadectwami dopuszczenia, atestami, informacją o udzielonej gwarancji).

Dokumentacja techniczna powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

W związku z tym, iż Zamawiający będzie korzystał z pomocy funduszy zewnętrznych (krajowych lub unijnych) wymaga się od Wykonawcy, aby dokumentacja techniczna zawierała wszystkie niezbędne dane techniczne, rzeczowe wynikające z wymagań funduszy określonych na podstawie formularzy wniosków.

4.5.4 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie

zgodnie z obowiązującymi normami.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na terenie budowy.

Dopuszcza się inne rozwiązania techniczne, o takim samym lub wyższym standardzie. Wprowadzenie zmian należy uzgodnić z Inwestorem.

4.5.5 Technologia wykonania instalacji

Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewu c.w.u. powinna być wykonana z elementów gotowych tj. kolektorów słonecznych próżniowych, ram montażowych pod kolektory, zasobników c.w.u., pomp, armatury itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurarz miedziany lub stalowy, izolacje itp. oraz elementów wytwarzanych na budowie np. ławy fundamentowe, konstrukcje stalowe. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez lutowanie twarde oraz połączenia spawane, skręcane gwintowe, alternatywnie kołnierzone.

4.5.6 Przedmiot wykonania robót instalacyjnych

Roboty przygotowawcze:

- wykonanie ogrodzenia placu (miejsca) budowy,
- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

Roboty instalacyjne

- instalowanie konstrukcji aluminiowej pod kolektory słoneczne (jeżeli wymagana),
- instalacji kolektorów solarnych na dachach i/lub konstrukcji wsporczej (ramie montażowej aluminiowej),

- instalacja zasobników c.w.u., montaż grup pomowych,
- instalacja ciągów rurowych między kolektorami, wymiennikami a zasobnikami
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- izolacja termiczna instalacji,
- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym,
- napełnienie instalacji czynnikiem grzewczym i uruchomienie,
- instalacja zasilania, automatyki, sterowania układu solarnego i licznika energii cieplnej
- instalacja czujników temperatury w kolektorach, zbiornikach i rurociągu,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu wody zimnej i ciepłej oraz instalacji c.o.,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- wykonanie regulacji hydraulicznej,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki

4.6 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Zamawiający będzie wymagał dobrej, jakości wykonania prac projektowych i robót, użycia materiałów spełniających wymagania trwałości większej niż przeciętna oraz organizacji robót niezakłócającej w poważny sposób komunikacji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo prowadzenie kontroli procesu realizacji swojego zamówienia i podda kontroli: rozwiązania projektowe w projektach wykonawczych, przed wydaniem projektów do wykonania budowy; materiały i gotowe wyroby budowlane, co do ich zgodności z zawartymi w projekcie i specyfikacjach technicznych parametrami i warunkami odbioru, elementy wytworzone na budowie, roboty instalacyjne dotyczące poszczególnych elementów obiektów.

Wykonawca poda w terminie składania oferty nazwy producentów zasadniczych materiałów, surowców, i urządzeń. Wykonawca do oferty musi dołączyć dokumenty potwierdzające zgodność oferowanych materiałów i urządzeń zasadniczych, w celu dokonania przez Zamawiającego oceny równoważności w stosunku do wymagań zawartych w dokumentacji technicznej.

Wyroby budowlane i urządzenia przeznaczone do budowy muszą być zgodne z wymaganiami odnośnych przepisów obowiązujących w Polsce. Wykonawca będzie zobowiązany posiadać dokumenty potwierdzające, jakość, parametry i dopuszczenia do obrotu tych towarów i urządzeń.

Zamawiający przewiduje ustanowienie swojego pełnomocnika do reprezentowania go w kontaktach z Wykonawcą w trakcie realizacji i rozliczania zamówienia oraz powołania zespołu inspektorów nadzoru w zakresie przewidzianym w ustawie Prawo budowlane.

Wykonawca ze swojej strony będzie zobowiązany ustanowić swojego przedstawiciela do kontaktów z Zamawiającym oraz Kierownika Budowy posiadającego wymagane przez Prawo budowlane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi. Wszystkie te osoby zostaną wyszczególnione w umowie o roboty instalacyjne wraz z projektowymi lub w załączniku do tej umowy. Wykonawca będzie zobowiązany, aby w projekcie wziął udział kluczowy personel projektancki, jaki zostanie przedstawiony w ofercie.

4.6.1 Rodzaje odbiorów robót:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- Odbiór częściowy.
- Odbiór końcowy z przejściem robót.
- Odbiór po okresie gwarancji - ostateczny.

Zamawiający ustanawia wynagrodzenie dla Wykonawcy, które przewiduje się podzielić na przejściowe płatności w zależności od zaawansowania wykonania poszczególnych elementów rozliczeniowych. Płatności będą realizowane po dokonaniu oceny stanu tego zaawansowania.

4.6.2 Elementy rozliczeniowe:

Projekty budowlane wraz z wykonawczymi, po uzyskaniu decyzji administracyjnej wymaganej aktualnym prawem.

Wymienione elementy rozliczeniowe winny znaleźć odzwierciedlenie w opracowanym przez Wykonawcę harmonogramie wykonania robót. Ostatecznie elementy rozliczeniowe zostaną ustalone w umowie.

Zamawiający będzie w swoich płatnościach uwzględniał roboty stałe. Roboty tymczasowe są kosztem Wykonawcy tak jak koszty związane z utrzymaniem placu budowy. Do robót tymczasowych zalicza się roboty wszelkiego rodzaju potrzebne na placu budowy do realizacji robót stałych, czyli robót, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę według umowy. Do robót tymczasowych zaliczają się takie roboty jak: drogi tymczasowe, szalunki, rusztowania, odwodnienia robocze itp. Maksymalna wysokość, jaką będą mogły osiągnąć narastająco od początku wszystkie płatności przejściowe zostanie określona w umowie, chyba, że zostanie ustanowiony sposób płatności z zatrzymywaniem kwot z poszczególnych faktur do rozliczenia końcowego. Ostateczna zapłata nastąpi po odbiorze końcowym jednakże z zatrzymaniem określonej w umowie kwoty gwarancyjnej, chyba, że zostanie ona zastąpiona inną formą zabezpieczenia gwarancyjnego.

4.6.3 Przygotowanie terenu budowy

Organizacja budowy musi zapewnić bezpieczne i ciągłe funkcjonowanie poszczególnych obiektów.

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony pożarowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

4.6.4 Przekazanie placu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy plac budowy, ale uznaje się, że uzgodnienia prawne i administracyjne, lokalizacja, współrzędne i rzędne punktów głównych i tras będą z racji projektowania znane i w posiadaniu Wykonawcy.

Wykonawca będzie ponosił odpowiedzialność za ochronę znaków geodezyjnych istniejących na terenie wykonywanych przez niego robót.

4.6.5 Realizacja robót

Projektant jest zobowiązany zapewnić i pełnić nadzór autorski w ramach swojej pracy związanej z wykonaniem projektu.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Jest odpowiedzialny, za jakość robót.

4.6.6 Zabezpieczenie terenu budowy

Zorganizowanie i utrzymanie placu budowy należy do Wykonawcy, który zapewni utrzymanie ruchu publicznego, zabezpieczy dojścia do budynków w czasie trwania robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przygotowuje projekt zmiany organizacji ruchu i uzgodni go z zarządcą dróg. Zgodnie z tym projektem w czasie robót przygotowuje objazdy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia i oznakowania włącznie z wymagającym oświetleniem.

Wykonawca w miejscu zaakceptowanym przez inspektora nadzoru umieści tablicę informacyjną o budowie, a w miejscach wymagających ostrzeżeń, umieści tablice ostrzegawcze o odpowiedniej treści. W miejscach wymagających zabezpieczeń takich środków jak obarierowania, wygradzenia taśmą ostrzegawczą, płoty tymczasowe itp.

Koszt urządzenia i zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie przez Zamawiającego.

4.6.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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 budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

4.6.8 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 i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

4.6.9 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli i instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Jest zobowiązany tak prowadzić roboty, aby stan tych budowli i instalacji nie uległ jakimkolwiek pogorszeniu. W każdym innym przypadku będzie odpowiadał za naprawę lub odbudowę. Wykonawca winien ubezpieczyć się od skutków swojej działalności.

4.6.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe (niż dopuszczalne na danym terenie) nie będą dopuszczone na teren budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

4.6.11 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

4.6.12 Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony środowiska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

4.6.13 Ochrona i utrzymanie robót

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

4.6.14 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. W przypadku zastosowania takich urządzeń lub metod przedstawi kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

4.6.15 Równoważność norm

Gdziekolwiek w dokumentacji dotyczącej zamówienia przywołane są normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, urządzenia i inne dostarczone towary oraz roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszych wydań tych norm i przepisów. W przypadku, gdy przywołano normy i przepisy krajowe lub regionalne, mogą być stosowane inne odpowiednie, ale zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania w porównaniu z poziomem, jaki zapewniają te pierwsze.

4.6.16 Materiały

Materiały muszą być z asortymentu na bieżąco produkowanego i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu niewymienionym. Materiały i urządzenia, których to dotyczy muszą posiadać wymagane dla nich świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą certyfikaty bezpieczeństwa. Na życzenie inspektora nadzoru takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione.

Bez wezwania Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa, w tym certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, certyfikaty na znak bezpieczeństwa B oraz zezwolenia PZH dla materiałów mających kontakt z wodą do picia oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru.

4.6.17 Źródła uzyskania dostaw materiałów i urządzeń

Wykonawca poda w terminie składania oferty nazwy producentów zasadniczych materiałów, surowców i urządzeń, które zamierza zakupić dla wykonania zamówienia. Pochodzenie tych dostaw musi być zgodne z warunkami w SIWZ.

Typy urządzeń dla wyposażenia wymiennikowni solarnej oraz ciepłej instalacji budynków oferent winien przedstawić w ofercie.

4.6.18 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Jeżeli podczas realizacji Kontraktu Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, które w opinii inspektora nadzoru są nieodpowiedniej jakości, to Inspektor Nadzoru zażąda od Wykonawcy wymiany materiałów na inne, zgodne z wymaganiami zamówienia. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

4.6.19 Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

4.6.20 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub 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 musi posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach wymaganych przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4.6.21 Transport

Wszystkie środki transportu używane przez Wykonawcę muszą posiadać odpowiednie zezwolenia oraz aktualne badania techniczne.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów oraz sprzętu na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania odpowiedniej zgody z Wydziału Komunikacji oraz

przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.6.22 Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentacji projektowej i w specyfikacjach technicznych, a także w normach. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich czynności w celu uzupełnień lub interpretacji.

4.6.23 Jakość wykonania

Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności ze specyfikacją techniczną.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego inspektor nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

4.6.24 Wycinka drzew

Przeprowadzenie ewentualnej wycinki drzew może nastąpić po uzyskaniu pozwolenia z Urzędu Gminy. Drzewa muszą być oznakowane po zakwalifikowaniu do wycinki. Drewno pochodzące z tej operacji jest własnością Gminy i Wykonawca ma obowiązek rozliczyć się z niego przed Zamawiającym. Rozliczenie podlega kontroli i potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

4.6.25 Kontrola jakości robót

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. i jej późniejsze nowelizacje (Dz. U. nr 89 z 1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe Wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa, niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi - w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu
- z Aprobata Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

4.7 Część informacyjna

Dane o zgodności zamierzenia z wymaganiami wynikającymi z przepisów:

Zamierzenie jest zgodne z planem inwestycyjnym gminy Bargłów Kościelny a Zamawiający posiada Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadczył, że każdy uczestnik programu dysponuje terenem, na którym znajduje się jego przedmiotowy obiekt.

Przepisy związane - wybór ważniejszych.

- Ustawa z 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. nr 207 z 2003r. poz.2016 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. (Dz. U. 2003r. Nr80poz. 717).
- Ustawa z 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych. (Dz. U. nr 92 z 2004r. poz. 881).
- Ustawa z 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności. (Dz. U. nr 166 z 2002r. poz. 1360).
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz. U. z

2002r. nr 147 poz. 1229).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. nr 96 z 2005r. poz. 817).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249 z 2004r. poz. 2497).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 14 października 2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz. U. nr 237 z 2004r. poz. 2375).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz. U. nr 202 z 2004r. poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 sierpnia 2003r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa, stosowanych w decyzji o ustalaniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o warunkach zabudowy. (Dz. U. nr 164 poz. 1589). budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz. U. nr 120 z 2004r. poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. nr 120 z 2003r. poz. 1133).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 z 2003r. poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 108 z 2002r. poz.953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. nr 75 z 2002r. poz. 690 późn. zmianami).
- „Wytyczne projektowania instalacji c.o.” - wymagania techniczne COBRI „Instal”
- „Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” - wymagania techniczne COBRI „Instal”.
- Normy budowlane w tym Polskie Normy wprowadzające europejskie normy zharmonizowane z dyrektywami UE, a tu między innymi normy przywołane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 109 z 2004r. poz. 1156).

Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów oraz norm prawnych.

Inne informacje i uwagi Zamawiającego:

- Realizacja zadania została uwzględniona w planie finansowym Zamawiającego i środki na ten cel zostały zabezpieczone w budżecie. Część środków na ten cel będzie pochodzić z funduszy krajowych lub unijnych.
- Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania prawa Zamówień Publicznych.
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
- Ustawy - Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2003 r., nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy.
 - - Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 września 2007 r. w sprawie innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
- Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla Zamawiającego.
- Wszystkie szkody powstałe z winy wykonawcy w trakcie realizacji niniejszego zadania wykonawca jest zobowiązany usunąć na własny koszt.
- Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla poszczególnych użytkowników w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji solarnej oraz przekaze pełną dokumentację powykonawczą Zamawiającemu.
- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji solarnej oraz jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalno-użytkowych.
- Dokumentacja techniczna został sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. (Dz.U. z 16.09.2004 r. Nr 202, poz. 2072 oraz z 2005 r. Nr 75, poz. 664) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia planowanej inwestycji. Ze względu na charakter planowanej inwestycji nie podano danych określonych w w/w rozporządzeniu w paragrafie 18. pkt. 2 ppkt.4 (nie jest to inwestycja kubaturowa) i innych nie dotyczących planowanej inwestycji.

5 Część opisowa – Panele fotowoltaiczne do produkcji energii elektrycznej

Opis ogólny przedmiotu zamówienia

przedmiotem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy dla robót budowlanych polegających na montażu urządzeń i instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków na terenie Gminy Bargłów Kościelny zgodnie z załącznikiem nr 1.

6 Opis wymagań zamawiającego do przedmiotu zamówienia.

6.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych

6.1.1 System fotowoltaiczny

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej polikrystalicznej. Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci typ instalacji „on grid”. Energia produkowana przez moduły fotowoltaiczne nie będzie wykorzystywana na potrzeby własne budynku w czasie rzeczywistym a niedobory będą z niej uzupełniane. W systemie „on grid” w przypadku braku napięcia w sieci dostawcy energii falownik sieciowy wyłącza się. Z tego powodu w przypadku awarii na sieci Zakładu Energetycznego nasza instalacja fotowoltaiczna także nie będzie produkować energii mimo występowania korzystnych warunków słonecznych.

Każdy odbiorca (osoba prywatna/gmina) posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje Zakład Energetyczny.

Im bardziej intensywnie napromieniowywane jest przez światło ogniwo fotowoltaiczne, tym więcej prądu elektrycznego generuje, a w związku z tym panele fotowoltaiczne zwiększają swoją wydajność. W godzinach porannych i wieczornych, przy zachmurzonym niebie lub podczas mgły wydajność jest wprawdzie niższa, ale prąd produkowany jest nieprzerwanie, ponieważ systemy fotowoltaiczne działają również przy naświetlaniu światłem rozproszonym. Wbrew obiegowej opinii panele fotowoltaiczne mają wyższą wydajność przy niższych temperaturach niż w pełnym słońcu. Przy odpowiedniej cyrkulacji powietrza z tylnej strony paneli solarnych można obniżyć ich temperaturę, a tym samym zwiększyć moc generowaną przez ogniwa.

W przedmiotowym projekcie zakłada się zastosowanie ogniw monokrystalicznych .

6.1.2 Falowniki PV

Moc falownika (inwertera) po stronie prądu stałego powinna być dobrana w zależności od polskich

warunkach klimatycznych. Maksymalna rzeczywista moc instalacji fotowoltaicznej DC nie będzie przekraczać nawet krótko trwale 90% mocy nominalnej a długo trwale 80% mocy wyznaczonej w warunkach STC. Z tego względu optymalnie dobrana moc falownika powinna wynosić 85-90% wartości mocy instalacji.

Przyglądając się charakterystyką sprawności inwerterów łatwo zauważyć, że pracują bardzo nie efektywnie w dolnych zakresach mocy. Wyraźny spadek efektywności zaczyna być widoczny przy obciążeniu inwertera mocą poniżej 30% mocy nominalnej. Z tego względu przewymiarowanie mocy inwertera w stosunku do mocy modułów fotowoltaicznych będzie skutkować spadkiem sprawności konwersji prądu stałego na przemienny.

Doświadczenie pokazuje, że każde przewymiarowanie instalacji będzie przyczyniać się do nieefektywnej pracy inwertera przy przetwarzaniu znacznej części energii. Z kolei nie do wymiarowanie inwertera spowoduje efektywniejszą jego pracę przy niskich wartościach nasłonecznienia.

Wymagania co do współpracy falownika z siecią:

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

Zakłada się zastosowanie Falownik PV wg opisu w tabeli poniżej, dopuszcza się jako zamienniki falowniki o nie gorszych parametrach niż zaproponowane.

Tabela. Minimalne parametry Falownika PV w zależności od rodzaju instalacji.

Nazwa parametru	Wartość parametru dla instalacji 3,0 kW	Wartość parametru dla instalacji 4,0 kW	Wartość parametru dla instalacji 5,0 kW
Dane wejściowe			
Zakres napięcia MPP	200-800 V DC	250-800 V DC	150-800 V DC
Maks. napięcie wejściowe	1000 V DC		
Min. napięcie wejściowe	150 V DC		
Maks. prąd wejściowy	2 x 16,0 A		
Maks. prąd zwarciaowy modułu solarnego	2 x 24,0 A		
Dane wyjściowe			
Znamionowa moc wyjściowa	3000 W	3700 W	4500 W
Maksymalna moc wyjściowa	3000 VA	3700 VA	4500 VA
Znamionowe napięcie sieciowe	3 ~ NPE 400/230 V / 380/220 V		
Maks. Prąd na wyjściu	4,8 A	5,9 A	7,2 A
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz		
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 3%		
Współczynnik mocy cos phi	0,7-1 ind./poj.		0,85-1 ind./poj.
Dane ogólne			
Maksymalna sprawność	98%		
Europejski współczynnik sprawności	96,50%	96,70%	97,20%
Zużycie własne w nocy	< 1 W		
Chłodzenie	regulowana wentylacja wymuszona		
Stopień ochrony	IP 65		
Masa	16,0 kg		19,9 kg
Dopuszczalna temperatura otoczenia	od -25°C do +60°C		
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%		
Kategoria przepięciowa (DC/AC)	2/3		
Zabezpieczenia			
Pomiar izolacji DC	zintegrowany		
Zachowanie przy przeciążeniu DC	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy		
Odłącznik DC	zintegrowany		
Złącza			
WLAN / Ethernet LAN	TAK		
6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia	Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego		
USB	TAK		
Rejestrator danych i serwer web	Zintegrowany		

Wybierając lokalizację miejsca montażu falownika należy przestrzegać następujących zasad:

- falownik musi być zamontowany na trwałym, niepalnym podłożu,
- temperatura radiatora może sięgać nawet 85°C – ryzyko pożaru,
- temperatura otoczenia nie powinna przekraczać od -25°C do +60°C,
- wolna przestrzeń około 300 – 500 mm zapewnia lepsze chłodzenie,
- parametry przewodu łączącego falownik z rozdzielnią AC należy dobrać wg normy PN-IEC 60364

6.1.3 Panele fotowoltaiczne

Zastosowane panele fotowoltaiczne wytwarzane są w technologii krzemowej. Ogniwa monokrystaliczne zbudowane są z wykryszalizowanego krzemu. Ogniwa monokrystaliczne osiągnają sprawność od 18%. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika, a jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy minimalnej i maksymalnej.

Wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych:

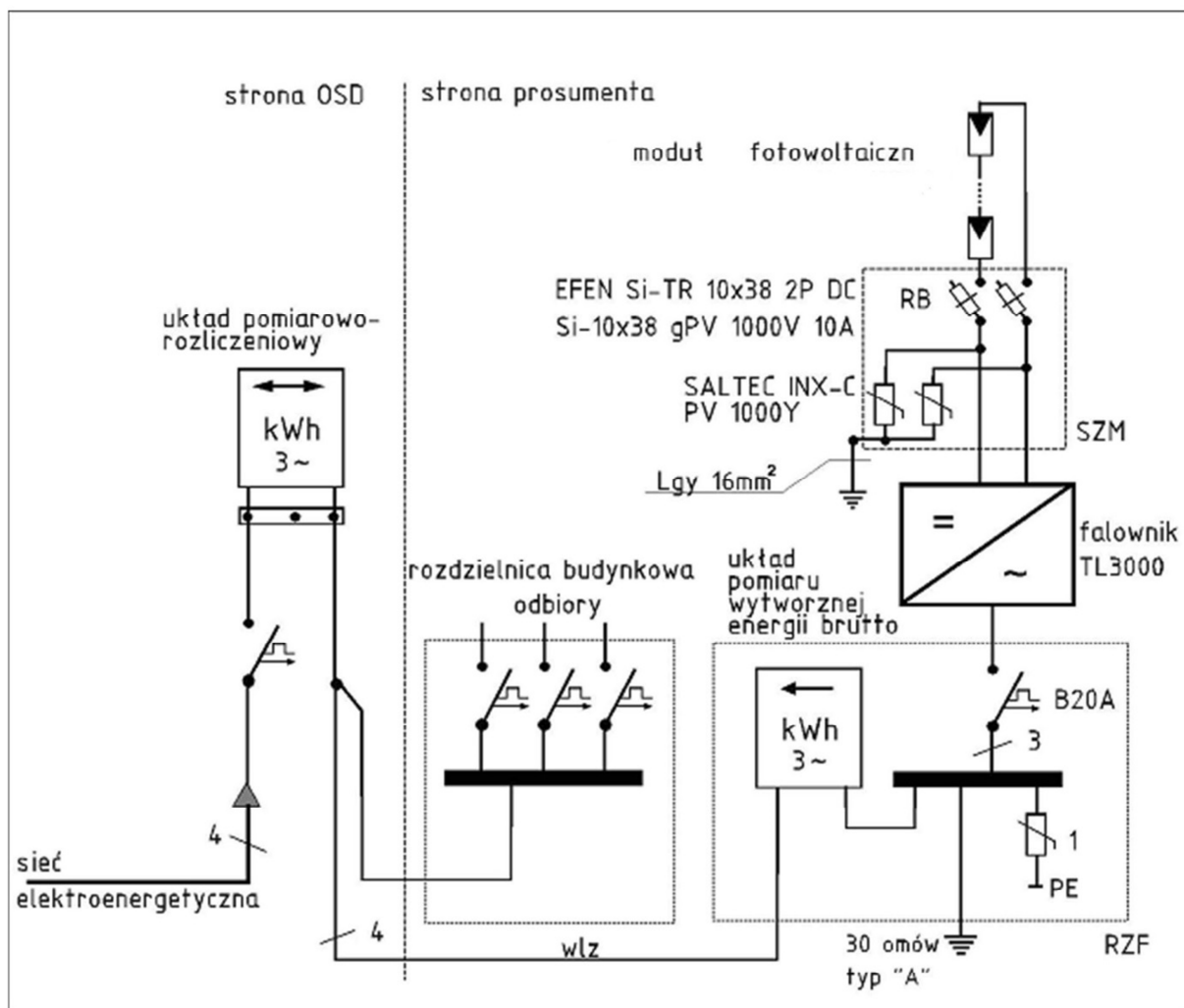
- Panele ze standardową gwarancją mocy tj.: do 3% utraty mocy nominalnej w pierwszym roku pracy, do 10% utraty mocy nominalnej w pierwszych 10 latach, do 20% utraty mocy nominalnej po 25 latach pracy
- Gwarancja produktowa na panele min. 20 lat.

Tabela. Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego.

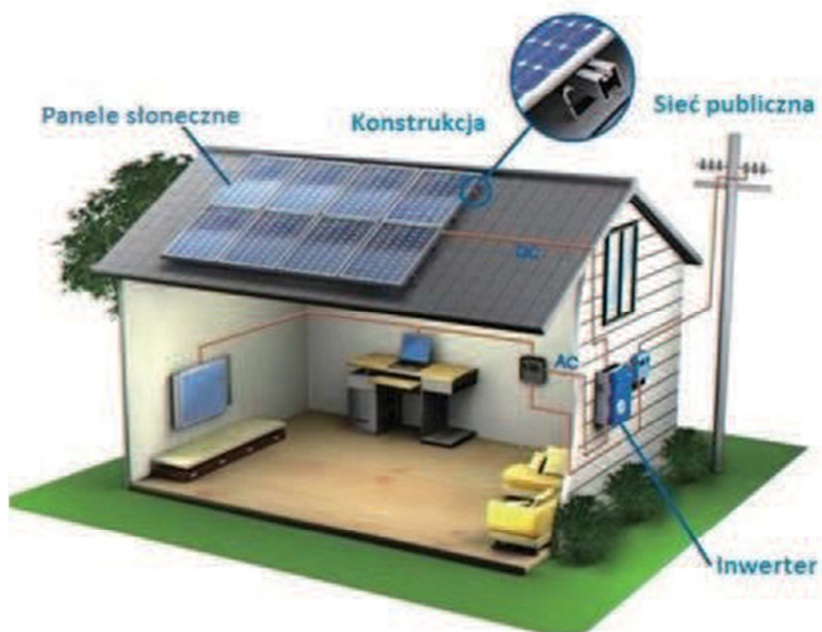
PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA
Typ ogniw w panelu PV	KRZEMOWE - MONOKRYSTALICZNE	niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 10 lat	maksymalnie 10%	niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	maksymalnie 20%	niedopuszczalna
Tolerancja mocy	0/+5%	max. 0/+5%
PARAMETRY ELEKTRYCZNE STC		
Moc znamionowa (szczytowa Pmax)	290 W	brak ograniczeń
Napięcie obwodu otwartego (VOC)	39.6V	max. 60V min. 25V
Prąd zwarcia (ISC)	9.75A	max. 10A
Napięcie przy mocy znamionowej (Vmpp)	31.9V	max. 65V min. 25V
Natężenie prądu mocy znamionowej (Impp)	9.20A	max. 10A min. 6A
Współczynnik skuteczności modułu	min. 17.3%	brak ograniczeń
PARAMETRY ELEKTRYCZNE NOCT		
Moc znamionowa (szczytowa Pmax)	219,6 Wp	brak ograniczeń
Napięcie obwodu otwartego (VOC)	36.7V	max. 60V min. 25V
Prąd zwarcia (ISC)	7.99A	max. 10A
Napięcie przy mocy znamionowej (Vmpp)	29.5V	max. 65V min. 25V
Natężenie prądu mocy znamionowej (Impp)	7.43A	max. 10A min. 6A
CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA		
Wymiary modułu dł/szer/wys	1675x1001x33 mm	brak ograniczeń
Typ szkła	Hartowane, bezpieczne	niedopuszczalna
Waga	< 19 kg	max. 22kg
Rodzaj złącza	MC4	brak ograniczeń
Puszka przyłączeniowa	IP65	niedopuszczalna
Rama	Aluminium anodowane	niedopuszczalna
CHARAKTERYSTYKA TEMPERATUROWA		
Temperatura pracy ogniw w warunkach normalnych (NOCT)	46°C	±2°C
Temperaturowy współczynnik mocy (Pmax)	-0,39%/°C	max. -0,43%/°C
Temperaturowy współczynnik napięciowy (Voc)	-0,29%/°C	max. -0,34%/°C
Temperaturowy współczynnik (ISC)	-0,070%/°C	max. -0,060%/°C
ZASADY UŻYTKOWANIA		
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna
Max. Obciążenie prądem	15A	niedopuszczalna

6.1.4 Sposób połączenia instalacji fotowoltaicznej do istniejącej sieci energetycznej obiektu

Schemat podłączenia instalacji fotowoltaicznej do istniejącej sieci elektrycznej obiektu



Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenia systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej.



6.1.5 Oprzewodowanie strony AC

Między Falownikiem, a rozdzielnią główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w Instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji.

Rozdzielnia Użytkownika zostanie wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego Falownika.

6.1.6 Oprzewodowanie strony DC

Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne (strona DC) powinno się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 1000VDC
- podwójna izolacja
- przekrój min. Ø4,0mm²
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polietylen usieciowany (XLPE) lub guma termoutwardzalna bezhalogenowa (LSZH) dla których temperatura pracy - 40 °C do + 90 °C
- powłoka: odporna na UV

6.1.7 Ograniczenie strat przesyłowych

Starty systemowe pojawiają się w instalacjach fotowoltaicznych zarówno po stronie stałoprądowej (DC) jak i zmiennoprądowej (AC). Aby ograniczyć straty przesyłowe między panelami fotowoltaicznymi a inwerterem, należy stosować kable o właściwym przekroju i minimalnej odległości między elementami systemu, co pozwoli na ograniczenie spadków napięcia. Spadki napięć po stronie DC i AC instalacji nie powinny przekraczać 1%.

6.1.8 Szybko-złączki strony DC

Każdy Panel Fotowoltaiczny należy wyposażać w złączki typu MC4. Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1 000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony – min. IP67

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

6.1.9 Warunki i systemy montażu paneli fotowoltaicznych

System fotowoltaiczny przymocowany jest do dachu za pomocą specjalnego systemu montażowego, którego wybór zależy od rodzaju powierzchni, na której mają znaleźć się moduły fotowoltaiczne. Elementy systemu montażowego wykonane są ze stali nierdzewnej lub aluminium. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu

Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy :

1. System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.
2. System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15% (w niniejszym projekcie nie występuje). Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające najbardziej optymalny kąt nachylenia paneli.

Na dachach skośnych moduły montuje się tak, aby przylegały do dachu. Odległość ta powinna być tylko taka, aby zapewnić prawidłową wentylację modułów słonecznych i zagwarantować brak możliwości uszkodzenia paneli przez wiatr. Najbardziej popularnym systemem montażu jest system oparty na specjalnych hakach montowanych pod dachówką a haki przykręcane są do krokwi. Liczba haczyków zależy od długości krokwi, architektury dachu i wielkości modułów. Następnym etapem montażu jest zamontowanie szyn aluminiowych, w których osadza się moduły słoneczne i przytwierdza się je do tak powstałej aluminiowej ramy za pomocą uchwytów (klem). Panele fotowoltaiczne posiadają już otwory montażowe co ułatwia ich przytwierdzenie. Zamontowanie 1 kW mocy paneli fotowoltaicznych na dachu skośnym wymaga ok. 7 m² wolnej powierzchni.

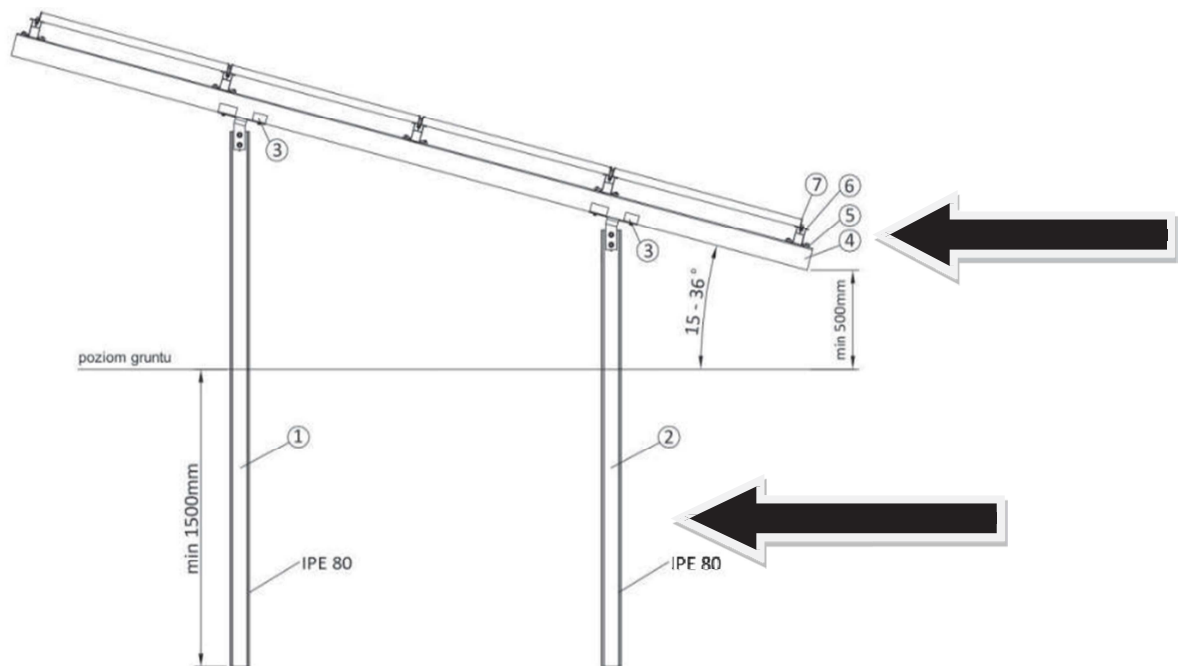
W przypadku dachu płaskiego wykorzystywane są stelaże, na których możliwe jest ustawienie modułów fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem. W zależności od potrzeb, system montażowy na dach płaski może być przymocowany na stałe do powierzchni dachu lub może to być system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr. W przeciwieństwie do dachów skośnych, system fotowoltaiczny na dachu płaskim nie pełni jednocześnie funkcji ochronnej dachu. Montaż modułów słonecznych na dachu płaskim wymaga zastosowania konstrukcji wsporczej (wymuszającej kąt 30 stopni).

Trzecią możliwością jest montaż modułów fotowoltaicznych na gruncie, na specjalnych wspornikach wbijanych w ziemię lub mocowanych do gruntu. W przypadku montażu paneli na gruncie, wymagana powierzchnia do zabudowy paneli wynosi ok. 20 m² na każdy kW mocy.

6.1.10 System mocowania paneli na gruncie – konstrukcje stałe

Zakłada się zastosowanie systemu wbijanego w grunt – dwupodporowego. System opiera się na słupkach z dwuteowników IPE wbijanych w podłoże (za pomocą kafara) na głębokość zależną od struktury gleby, obciążenia śniegiem i wiatrem. Zwykle nie mniej niż na 1,5m. Na słupkach mocowane są uchwyty do których w następnej kolejności montuje się szyny. Elementy podstawy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo, szkieletowa konstrukcja na której mocowane są panele wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby

ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji. Dodatkowo należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium. Szkieletowa konstrukcja z profili aluminiowych umożliwia montaż trzech lub czterech rzędów paneli fotowoltaicznych, nachylonych do podłoża pod kątem $15-36^\circ$.



Rysunek. Szczegół konstrukcji dwupodporowej.



Minimalne wymagania techniczne konstrukcji:

- mocowanie do podłoża 2 podpory wbijane w odstępach co 2,5m
- mocowanie paneli horyzontalne
- wymiary paneli wg projektu (bez ograniczeń)
- kąt nachylenia paneli 15-36°
- ilość rzędów paneli 3 rzędy / 4
- rzędy długość stołu preferowana do 30m
- wytrzymałość konstrukcji obliczana wg lokalizacji inwestycji
- obciążenia śniegiem 1,5 kN/m²
- obciążenia wiatrem 0,48 kN/m²
- specyfikacja materiałów 1-3 – stal S235 cynkowana ogniowo 4-7 – profil aluminiowy
- ze stopu 6005 śruby/nakrętki - stal nierdzewna A2
- brak połączeń spawanych

Dopuszcz się inny system montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie.

6.1.11 System mocowania paneli na dachu

Elementy montażowe do dachów stromych zależą od konstrukcji i pokrycia dachu. W ramach projektu wyróżniamy:

- system montażu dla dachu pokrytego blachodachówką
- system montażu dla dachu pokrytego blachą trapezową

Powyższe systemy mocowań bazują na podobnych konstrukcjach szyn montażowych ale odmiennych uchwytach. Rozstaw szyn i uchwytów jest związany z lokalnymi warunkami (np. obciążenie wiatrem i śniegiem), wielkością paneli, czy układem paneli (poziomy, pionowy).

Nachylenie panelu PV w odniesieniu do dachu wynosi 15°, co daje optymalne proporcje pomiędzy wydajnością a liczbą modułów fotowoltaicznych na dachu.

6.1.12 Montaż paneli PV na dachu krytym blachodachówką.

Blachodachówka jest pokryciem pełnym, w całości zasłaniającym więźbę dachową. W przeciwieństwie do dachówek ceramicznych, nie ma możliwości odstąpienia fragmentów krokwi przez czasowe podniesienie pokrycia. Bardzo ważne jest więc dokładne określenie położenia belek krokwiowych przed montażem. Główne uchwyty dla montażu profili wielorowkowych (szyn montażowych) stanowią tzw. wkręty dokrokwiowe. Wkręty produkowane są o różnych długościach i średnicach śrub, np. 10x200, 10x250, 12x300mm. Do wkrętów przymocowane są płytki montażowe, do których w dalszej kolejności przykręca się szyny.

Rozstaw wkrętów dokrokwiowych w poziomie jest równy rozstawowi krokwi w konstrukcji dachowej, w pionie wkręty mocuje się zwykle co 100-115 cm, chyba, że panele mają być mocowane poziomo. W takim przypadku rozstaw śrub musi być ściśle dopasowany do szerokości

paneli. Płytką mocującą na wkręcie może być płaska lub kątowna w zależności od systemu. Do płytki wspornikowej mocowane są następnie szyny, a do nich za pomocą tzw. "klem", czyli specjalnych uchwytów przykręcane są ramy paneli.

6.1.13 Montaż paneli PV na blaszce trapezowej.

Montaż odbywa się na systemowej szynie montażowej wielorówkowej, która przytwierdzana jest do dachu za pomocą uchwytów. Uchwyty dopasowane są do kształtu blachy i mocowane do jej boków za pomocą wkrętów farmerskich.

Zamawiający zastrzega, iż w przypadku braku możliwości (cofnięcie zgody przez właściciela budynku, za małą powierzchnią dachu w stosunku do zakładanej do montażu mocy) montażu instalacji w lokalizacji wskazanej powyżej, Zamawiający wskaże inną lokalizację montażu na terenie Gminy, zakładając iż inna lokalizacja będzie dotyczyła tej samej mocy zainstalowanej co lokalizacja co do której stwierdzono niemożność montażu.

6.1.14 Uwarunkowania dotyczące miejsca mocowania paneli na dachu

Idealną orientacją dla instalacji fotowoltaicznej jest południe. Co do zasady montaż należy przewidzieć na dachu skierowanym na południe. Takie usytuowanie pozwala osiągnąć maksymalną produkcję energii elektrycznej. Istotnym parametrem, wpływającym na poziom produkcji energii jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia to 25-35 stopni. Większe lub mniejsze nachylenie, poza zakres 25-35 stopni, wpływa na proporcjonalny spadek poziomu produkcji energii. Należy unikać zacinienia paneli fotowoltaicznych przy montażu instalacji. Niestety w przypadku instalacji dachowych niema możliwości całkowitego uniknięcia okresowego zacinienia z uwagi na powszechnie występujące na dachach zaciniające elementy konstrukcyjne jak kominy, jaskółki, anteny, wywietrzniki itp.

Planując rozplanowanie modułów na dachu należy wziąć pod uwagę strefy zacinienia, które będą tworzone przez elementy konstrukcyjne. Na wschód i zachód od takiego obiektu rzucającego cień, w najbliższym sąsiedztwie będą rozciągać się strefy wysokiego zagrożenia cieniem, w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało ponad 10% spadkiem wydajności. W tej strefie bezwzględnie nie należy instalować paneli gdyż będą one powodowały wysokie straty wydajności. Strefa umiarkowanego zagrożenia cieniem w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało spadkiem wydajności od 2 - 5%. W tej strefie w przypadku braku wystarczającej powierzchni na dachu można montować panele. Ważne, jednak, aby panel w tej strefie był odpowiednio ustawiony (pionowo) celem zminimalizowania skutków zacinienia. Strefa niskiego zacinienia. Strefa ta zajmuje często obszar większości połaci dachu. Straty wynikające z zacinienia w tej strefie są zazwyczaj poniżej 1% i jest to obszar, w którym instaluje się panele. W przypadku instalacji modułów na dachu, w którym będą występować zacinienia ważne, aby zastosowany inwerter posiadał mechanizm szukania globalnego punktu mocy maksymalnej w innym wypadku straty wynikające z zacinienia będą proporcjonalne do strat najbardziej zacienianego modułu. Jeżeli budynek nie jest skierowany idealnie na południe elementy zaciniające na dachu będą rzucać cień

bardziej na wschodnią lub zachodnią część dachu. W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo wschodnim (SE). Bardziej zacieniana będzie część dachu na wschód od przeszkody (patrzac na wprost na dach strona prawa). W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo zachodnim (SW). Bardziej zacieniana będzie część dachu na zachód od przeszkody (patrzac na wprost na dach strona lewa).

6.1.15 Zestawienie mocy zainstalowanych systemami fotowoltaicznymi

Tabela. Zestawienie mocy zainstalowanej na dachach budynkach prywatnych.

Element	ilość	Wartość [kWp]
instalacje o mocy 2,9 kW	2	5,8
Instalacje o mocy 3,77 kW	2	7,54
Instalacje o mocy 4,93 kW	1	4,93
Łącznie [kWp]	5	18,27

Załącznik nr 1 przedstawia moce zainstalowane w poszczególnych lokalizacjach systemu fotowoltaicznego.

Wykonawca jest zobowiązany zastosować technologię, która umożliwi pozyskanie zaplanowanej mocy zainstalowanej z systemu fotowoltaicznego.

6.1.16 Zestawienie podstawowych elementów systemu fotowoltaicznego

Tabela. Zestawienie elementów podstawowych Instalacji Fotowoltaicznej.

L.P	Nazwa parametru	Wartość
1	Moduł PV 290 kW	63 szt.
2	Inwerter 3,0 kW	2 szt.
3	Inwerter 4,0 kW	2 szt.
4	Inwerter 5,0 kW	1 szt.
5	Kabel 10 mm ²	5 kpl.
6	Kabel solarny 4 mm czarny	5 kpl.
7	Pręt uziemiający 1,5 m	5 kpl.
8	Konektor	5 kpl.
9	System montażowy - dach	2 kpl.
10	System montażowy - grunt	3 kpl.
11	Montaż systemu	5 kpl.
12	Instalacja, uruchomienie, szkolenie obsługi	5 kpl.
13	Inne - elementy montażowe nie wymienione powyżej	5 kpl.

Rozmieszczenie paneli, falowników, trasy kablowe, należy uzgodnić na etapie przed wykonawczym. Na dachach znajduje się wiele przeszkód w postaci kominów, anten, itp. - Wykonawca w celu poprawnej wyceny przedmiotowego zadania powinien dokonać wizji lokalnej miejsc realizacji przed złożeniem oferty.

6.1.17 Gwarancja

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją oraz zobowiązuje się do wykonania co najmniej 2 razy w ciągu roku bezpłatnych przeglądów wszystkich wybudowanych instalacji. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego,
- panele fotowoltaiczne – minimum 10 lat na 90% wydajności, minimum 25 lat na 20% wydajności, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu

odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, oraz gwarancja produktowa min. 20 lat.

- na Falownik PV i pozostały osprzęt instalacji minimum 5 lat gwarancji

Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji.

Bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji .

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

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia właściciela (mieszkańca) budynku. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów

o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji oraz osoby wskazane przez Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji wybudowanych instalacji (ilość przeszkolonych osób tożsama z ilością instalacji objętych zamówieniem), jak również wykona pierwszy rozruch instalacji.

6.2 Wytyczne realizacji inwestycji

6.2.1 Informacje o warunkach montażu w miejscach realizacji inwestycji

- a. panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku. W związku z tym panele powinny być skierowane na południe
- b. panele złączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym kątem nachylenia. Różne ustawienia lub kąty mogą skutkować utratą mocy z powodu różnic w ekspozycji na światło.
- c. pod żadnym pozorem panele nie powinny być zacienione. Jeśli panel jest zacieniony całkowicie lub częściowo, warunki, w których działa nie będą idealne, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem standardowej gwarancji.
- d. 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.
- e. panele fotowoltaiczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta i przechowywać w następujących warunkach:

Temperatura otoczenia podczas pracy: od -40°C do +85°C

Temperatura przechowywania: od -40°C do +60°C

- f. podczas montażu panelu na dachu lub budynku należy zapewnić, że jest odpowiednio

zamocowany i zabezpieczony przed upadkiem wskutek wiatru, śniegu lub innego rodzaju obciążenia mechanicznego.

- g. należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia, zaleca przynajmniej 10 cm przestrzeni pomiędzy panelem a powierzchnią montażu.
- h. 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
- i. transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla użytkowników działek sąsiednich
- j. teren prac winien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób zabezpieczenia miejsca instalacji należy uzgodnić z przedstawicielami inwestora
- k. wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie winny być dowożone na bieżąco
- l. rusztowania i pomosty robocze powinny być zabezpieczone przed dostępem osób z zewnątrz
- m. samodzielna ingerencja w instalację skutkuje unieważnieniem gwarancji lub wprowadzenie zmian nie uwzględnionych w pierwotnym projekcie

6.2.2 Bezpieczeństwo montażu

- a. Montaż systemów fotowoltaicznych wymaga wyspecjalizowanej wiedzy i umiejętności.
- b. 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.
- c. Połączenie szeregowo lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie.
- d. Aby uniknąć wyładowań łukowych, nie należy rozłączać paneli pod obciążeniem. Złącza muszą być suche i czyste.
- e. Nie należy wkładać elementów przewodzących prąd do gniazd i wtyczek.
- f. Nie należy montować paneli słonecznych oraz okablowania używając mokrych gniazd i wtyczek.
- g. Należy zachować dużą ostrożność podczas prac z instalacją elektryczną.
- h. 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.

- i. 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.
- j. 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.

6.2.3 Organizacja robót

Inwestor w terminie określonym w umowie prześle Wykonawcy miejsca realizacji instalacji. 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.

6.2.4 Określenia podstawowe

- a. Wykonawca - przyjmujący zamówienie na wykonanie całości Robót.
- b. Zamawiający / Inwestor – Gmina Bargłów Kościelny
- 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, PN-EN 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.

6.2.5 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów i materiałów budowlanych, źródła uzyskania materiałów

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 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).

6.2.6 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.

6.2.7 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.

6.2.8 Wymagania dotyczące kontroli i nadzoru w czasie realizacji robót

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.

6.2.9 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją oraz poleceniami Inwestora. Wszelkie wymagania Inwestora kierowane do Wykonawcy jak i pytania Wykonawcy do Inwestora będą się odbywały za pośrednictwem Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie elementów robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inwestora przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, licząc od chwili ich otrzymania przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6.2.10 Dokumenty realizacji inwestycji

Do dokumentów realizacji inwestycji zalicza się, następujące dokumenty:

- protokoły przekazania miejsc realizacji,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru.

6.2.11 Odbiory

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

6.2.12 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 będzie przeprowadzony niezwłocznie.

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 robót

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. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umownych.

Dokumenty do odbioru końcowego robót

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 mikroinstalacji”
- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikroinstalacji względem istniejącej sieci,
- specyfikacja techniczna dla instalacji fotowoltaicznej
- elektryczny schemat instalacji z wewnętrznym źródłem
- protokołu odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego i protokoły odbioru instalacji
- atesty jakościowe,
- 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 zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór ostateczny

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

6.2.13 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.

6.2.14 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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 budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

6.2.15 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.

6.2.16 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable (przede wszystkim dotyczy 3 instalacji montowanych na gruncie na obiektach użyteczności publicznej) itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru, Zamawiającego o właściciela budynku oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje.

6.2.17 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.

6.2.18 Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy.

6.2.19 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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.

6.3 Specyfikacje techniczne wykonania i odbiory robót

Instalacja fotowoltaiczna

Szczegółową Specyfikację Techniczną należy stosować, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu zgodnie z Prawem zamówień publicznych i realizacji oraz rozliczania robót w zamówieniach publicznych.

Wykonanie przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany z uwzględnieniem wszystkich uwarunkowań podanych w niniejszej specyfikacji. Prace związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia muszą być realizowane w uzgodnieniu z właścicielami budynków na których będą montowane instalacje fotowoltaiczne. Należy realizować roboty z uwzględnieniem faktu zamieszkiwania osób w miejscach realizacji robót.

Definicje i skróty

Przewody - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych przewodników albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane - zaopatrzone w powłokę niemetalową.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu lub odcinek korytka wewnątrz budynku w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych lub przewodowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

Osprzęt instalacyjny - służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

Rury instalacyjne sztywne - chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączek.

Rury winidurkowe giętkie - (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączek, bowiem rury tną się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

Przybory instalacyjne - służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

Osprzęt instalacyjny - służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

Zacienienie – krótko bądź długotrwale odcięcie części panelu fotowoltaicznego od dostępu promieni słonecznych, skutkujące spadkiem uzyskiwanej przez niego mocy.

Zacienienie stałe - długotrwale odcięcie części panelu fotowoltaicznego od dostępu promieni słonecznych spowodowane wyborem niewłaściwego miejscem montażu paneli ze względu na istniejące przeszkody stałe.

Materiały

Wymagania dotyczące poszczególnych materiałów, ich przechowywania i składowania. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Inspektorowi nadzoru szczegółowych informacji oraz odpowiednich aprobat technicznych lub świadectw badań laboratoryjnych do zatwierdzenia. Wykonawca powinien dostarczyć i wykorzystać wyłącznie nowe, wcześniej nie używane materiały i elementy konstrukcyjne.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu instalacji w punktach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Sprzęt

Wymagania dotyczące stosowanego sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji i wskazaniach określonymi przez Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Transport

Wymagania dotyczące transportu stosowanych materiałów, środków transportu i sposobu transportowania. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych prac i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonanie robót

Instalowanie

Postanowienia ogólne. Wykonawca instalacji przed przystąpieniem do robót powinien:

- zapoznać się z miejscem realizacji i jego specyfiką, w szczególności rodzajem pokrycia dachu, konstrukcji dachu, a w przypadku instalacji montowanych na gruncie, sprawdzeniem istniejących instalacji w celu uniknięcia kolizji przy prowadzeniu robót;
- zapoznać się z dokumentacją instalacji elektroenergetycznych, co, wodno-kanalizacyjnych itp. będących w posiadaniu poszczególnych właścicieli, w celu uniknięcia ewentualnych kolizji przy prowadzeniu robót;

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie urządzenia podłączone do instalacji odpowiadały normom przedmiotowym. Jeżeli w instalacji współpracują urządzenia różnych producentów, dostawcy tych urządzeń powinni dostarczyć deklaracje producentów o kompatybilności urządzeń lub informacja taka powinna być zawarta w certyfikacie jednostki certyfikującej.

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją:

Sporządzoną w taki sposób, aby wykonawca mógł dokonać prawidłowego montażu; posiadającą co najmniej zdjęcia obiektów; posiadającą schemat blokowy instalacji, pokazujący wzajemne połączenia elementów.

Wykonawca przy prowadzeniu robót powinien:

- stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w dokumentacji;
- ewentualne modyfikacje założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia;
- modyfikować, w uzgodnieniu z inwestorem, konfigurację projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia;
- wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgadniać z przedstawicielem inwestora;
- wszelkie problemy powinny być sygnalizowane przedstawicielowi inwestora, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Rozmieszczenie urządzeń

Montaż urządzeń należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta (instrukcja powinna być w języku polskim) oraz wymaganiami zawartymi w odpowiednich normach. Należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów dotyczących systemów w zakresie instalacji, konserwacji i obsługi.

Rozmieszczenie urządzeń powinno być zgodne i sprawdzone z dokumentacją. Wszelkie niezgodności powinny być usuwane w trybie uzgodnienia z właścicielem budynku/obiektu. Rozmieszczenie urządzeń powinno uwzględniać wszystkie, szczególne zagrożenia, jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji. Należy zapewnić dostęp do urządzeń i elementów dla celów konserwacyjnych.

Okablowanie

Kable powinny spełniać wymagania producenta lub dostawcy wyposażenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obciążalność prądową. W zakresie rodzajów kabli i ich stosowania należy przestrzegać zaleceń postanowień krajowych.

Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym

Wytrzymałość mechaniczna kabli powinna być adekwatna do sposobu i miejsca montażu. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej.

ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi

W celu uniknięcia uszkodzeń, zakłóceń urządzenia (włącznie z okablowaniem) nie powinny być instalowane w miejscach, w których mogą występować wysokie poziomy zaburzeń elektromagnetycznych. Gdy takie rozwiązanie nie jest możliwe, należy zastosować odpowiednie środki ochrony przed wpływami zaburzeń elektromagnetycznych.

Układanie kabli

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.

Kable zasilające i sygnałowe instalacji systemu powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalację. Czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę;
- możliwość uszkodzenia przez pożar;
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą

spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi a kablami innych instalacji;

- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

W razie potrzeby, kable instalacji należy oddzielić od innych kabli za pomocą izolacji lub uziemionych korytek kablowych lub przez zastosowanie odpowiedniego dostępu.

Wszystkie kable i inne części metalowe instalacji powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej. Zabezpieczenia przed przepięciami powinny być zgodne z postanowieniami krajowymi.

Kable, łączące wzajemnie elementy instalacji, same stanowią ważną część instalacji i jest szczególnie istotne, aby były zabezpieczone przed zakłóceniami. Dwa główne źródła takich zakłóceń to:

- niewłaściwe włączenie, połączenie lub inne pomyłki, występujące często przy włączaniu innych instalacji;
- zakłócenia elektryczne, powodowane bliskością innych kabli elektroenergetycznych lub sygnałowych dużej mocy.

W celu zmniejszenia wpływu takich zakłóceń, kable instalacji systemu powinny być oddzielone od kabli innych instalacji. Oddzielenie kabli należy osiągnąć stosując jeden lub kilka następujących sposobów:

- instalowanie w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub na korytkach kablowych,
- przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji teletechnicznych;
- oddzielanie od innych kabli za pomocą mechanicznych mocnych, sztywnych i ciągłych przegród z materiału spełniającego odpowiednie wymagania;
- instalowanie w odpowiedniej odległości (nie mniejszej niż 0.3m) od kabli elektroenergetycznych;

stosowanie kabli ekranowanych elektrycznie, kable instalacji systemu powinny być:

- odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nie przekraczających 2m, w celu oznaczenia ich funkcji oraz potrzeby oddzielenia lub zamknięte w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów teletechnicznych i odpowiednio oznakowanych.

Kable instalacji systemu, ułożone w przeznaczonych wyłącznie do tego celu kanałach, szybach lub korytkach, powinny być całkowicie niedostępne po założeniu pokryw i trwałym przymocowaniu.

Żadna z żył kabli wielożyłowych, kabli elastycznych lub przewodów przyłączeniowych, stosowanych do połączeń w obwodach systemu nie powinna być używana w obwodach innych niż obwody systemu zintegrowanego.

Kable silnoprądowe należy oddzielić od pozostałych kabli instalacji integrującej. W szczególności kabel zasilania sieciowego nie może być wprowadzony przez to samo wejście kablone co kable słaboprądowe lub słabosygnałowe.

Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą.

Połączenia i zakończenia kabli

Należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów. Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych, oznakowanych w taki sposób, aby nie było możliwości pomylenia ich z innymi instalacjami.

Metody łączenia i zakończenia kabli należy tak dobrać, aby w możliwie najmniejszym stopniu obniżyć niezawodność i parametry linii kablowej w stosunku do kabli niełączonych.

Warunki techniczne obejmują instalowanie urządzeń i dodatkowego wyposażenia Urządzenia wchodzące w skład instalacji systemu należy instalować:

- według instrukcji dostarczonych przez producenta (dostawcę);
- zgodnie z projektem technicznym instalacji oraz zawartymi w nim zaleceniami;
- zgodnie z obowiązującymi normami.

Zakres prac oraz odpowiedzialność Wykonawcy

- szkolenie wszystkich pracowników w zakresie dostosowanym do wykonywanych przez nich prac oraz właścicieli budynków na których będą montowane instalacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- stosowanie się do wszystkich uzgodnień dotyczących realizacji umowy oraz kosztorysie ofertowym, wykonanie wszystkich zawartych w nich wskazówek, zaleceń oraz obowiązków;
- zorganizowanie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualnego uzupełnienia dokumentacji odbiorczej dla zakresu robót objętych umową;

pozostałe obowiązki Wykonawcy objęte ceną ofertową:

- stosowanie przy realizacji robót sprzętu posiadającego stosowne do rodzaju parametry techniczne i dopuszczenie do użytkowania (jeżeli są wymagane);
- zachowanie i przestrzeganie warunków i przepisów BHP i P-poż;
- wszystkie elementy objęte umową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa.

Dokumentacja

Do celów konserwacji i archiwizacji dokumentacji, wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu rysunki, na których przedstawiono rozplanowanie i rozmieszczenie poszczególnych części instalacji itp. Należy dołączyć schematy elektryczne oraz wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przez PGE Dystrybucja Oddział Zamość.

Zgodnie art.7 ust. 8d4 ustawa Prawo energetyczne w przypadku przyłączenia mikroinstalacji w oparciu o przyłączenie na podstawie zgłoszenia dotyczy przypadków (występujących wyłącznie w ramach niniejszego PFU) gdy moc zainstalowana w mikroinstalacji nie jest większa niż moc przyłączeniowa jego obiektu i jeśli jest przyłączony do sieci dystrybucyjnej, jako odbiorca końcowy.

W związku z powyższym do odbioru końcowego Wykonawca dla każdej instalacji (25 lokalizacji) dołączy:

- wypełniony druk „Zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mikroinstalacji”
- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikroinstalacji względem istniejącej sieci,
- specyfikacja techniczna dla instalacji fotowoltaicznej
- elektryczny schemat instalacji z wewnętrznym źródłem

Kontrola jakości robót Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Przetargową, wymaganiami PFU oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie rzędnych poszczególnych elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia Stronie Zamawiającej oraz wszystkim osobom przez nią upoważnionym, pracownikom organów Nadzoru Budowlanego dostępu do wszelkich miejsc, gdzie są wykonywane prace instalacyjne lub gdzie przewiduje się ich wykonanie, a są związane z realizacją przedmiotu umowy.

Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

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

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

Praca próbna systemu - próby montażowe:

- Praca próbna systemu/urządzenia obejmuje ciągły proces sprawdzania i testowania w określonym czasie urządzeń i całego systemu
- sprawdzenie i pomiary elektryczne wszystkich obwodów;
- uruchomienie systemu;
- praca próbna systemu - próby montażowe
- diagnoza i porównanie wyników z założeniami funkcjonalno-użytkowymi i organizacyjnymi zawartymi w dokumentacji technicznej;
- korekta błędów programowych;
- doprowadzenie systemu do pełnego rozruchu zgodnie z wymaganiami dokumentacji;
- uruchomienie systemu/urządzeń
- zapoznanie się z dokumentacją techniczną systemu pod względem powiązań organizacyjno-funkcjonalnych systemu;
- uruchomienie transmisji sygnałów danych i zasilających do poszczególnych urządzeń;
- nadzór i kontrola transmisji danych i zasilania urządzenia sterującego oraz urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- obrazowanie wyników pracy próbnej np. poprzez wydruk lub zapis na nośniku magnetycznym;
- diagnoza i porównanie wyników z założeniami funkcjonalno-użytkowymi i organizacyjnymi zawartymi w dokumentacji;
- wymiana elementów parametrycznie niestabilnych lub naprawa uszkodzonych;
- doprowadzenie systemu do pełnego rozruchu zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej.
- programowanie kontrolerów (urządzeń sterujących) zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej i procedurami zawartymi w oprogramowaniu

systemowym;

- programowanie poszczególnych elementów/urządzeń wchodzących w skład systemu zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami technologicznymi producenta, w tym adresów, parametrów działania i transmisji danych;
- uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania poszczególnych urządzeń i elementów wchodzących w skład systemu;
- praca próbna i testy całego systemu.

Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w trakcie realizacji prac, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż 3 dni od ich uzyskania. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w umowie i dokumentacji. W przypadku materiałów, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadały atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Materiały posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z Umową i dokumentacją projektową, to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone

Uruchomienie i odbiór Postanowienia ogólne

Celem procesu uruchomienia i prób odbiorczych jest potwierdzenie, że instalacja spełnia wymagania określone w uzgodnieniach i dokumentacji.

Uruchomienie

Uruchamiający powinien sprawdzić wzrokowo, czy praca została wykonana w sposób zadowalający, czy metody, materiały i elementy zostały użyte zgodnie z obowiązującymi normami oraz czy dokumentacja powykonawcza (rysunki i opisy) są zgodne z instalacją. Uruchamiający

powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór

Wykaz czynności, które należy wykonać w czasie odbioru:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami;
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym;
- sprawdzenie poprawności montażu czujników;
- sprawdzenie konfiguracji wejść uniwersalnych sterowników;
- sprawdzenie konfiguracji liczników mediów;
- sprawdzenie sprawności wszystkich urządzeń współpracujących (podlega sprawdzeniu 100% elementów);
- sprawdzenie czy informacje przekazywane przez liczniki i sterowniki są prawidłowe i czy
- spełniają wymagania zawarte w dokumentacji;
- sprawdzenie czy urządzenia działają zgodnie z zaleceniami normy;
- sprawdzenie czy wszystkie funkcje pomocnicze będą mogły być uaktywnione (uruchomione).
- Wykaz dokumentów, które wykonawca jest zobowiązany dostarczyć inwestorowi dla każdej instalacji
- wypełniony druk „Zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mikroinstalacji”
- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikroinstalacji względem istniejącej sieci,
- specyfikacja techniczna dla instalacji fotowoltaicznej
- elektryczny schemat instalacji z wewnętrznym źródłem
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył linii dozorowych i uziemienia;
- protokoły odbiorów częściowych;
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację systemu.
- instrukcję eksploatacji systemu.

Próby odbiorcze

Próby odbiorcze i odbiór instalacji systemu powinny być przeprowadzone przez technicznego przedstawiciela wykonawcy oraz nabywcę lub jego przedstawiciela.

W trakcie prób odbiorczych należy:

- sprawdzić, czy dokumenty wymagane w niniejszym opracowaniu zostały dostarczone; -sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest zgodna z dokumentacją; sprawdzeniu powinny podlegać wszystkie parametry, które przez oględziny da się

skontrolować;

- przeprowadzić próby funkcjonalne prawidłowej pracy systemu, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji.

Badania i odbiór instalacji elektrycznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też każda instalacja elektryczna w budynkach powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób, powinni dostać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, aby zapewnić bezpieczeństwo ludziom i uniknąć uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenie, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi;
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- połączeń przewodów.

Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym działaniem

instalacji elektrycznych;

- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Rodzaj pomiarów i prób przedstawiono poniżej, przy czym niektóre próby należy przeprowadzić tylko w zależności od potrzeb - w miarę możliwości w podanej kolejności. Jeżeli w instalacji nie są zastosowane środki ochrony, których próba dotyczy, pomiarów i prób takich nie wykonuje się.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- pomiar rezystancji izolacji kabla;
- sprawdzenie biegunowości;
- przeprowadzenie prób działania;
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Ocena badań odbiorczych instalacji elektrycznych

- Każda praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią tylko wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, działania komisji odbiorczej powinny być zakończone protokołem końcowym z badań odbiorczych instalacji elektrycznej.

Instrukcje obsługi

Wykonawca musi dostarczyć instrukcje obsługi do wszystkich przekazywanych urządzeń. Instrukcje, zgodnie z Polską Normą, muszą być w języku polskim. Instrukcja musi zawierać szczegółowe informacje na temat:

a. Instalacja:

- parametry techniczne,
- parametry otoczenia pracy,
- sposób instalacji i montażu,
- miejsce montażu,
- stosowane przewody,
- współpraca z innymi urządzeniami,
- czynności konieczne do uruchomienia urządzenia,
- regulacja i/lub programowanie,

b. Eksploatacja:

- sposób działania,
- tryby pracy,

- obsługa.
- c. Konserwacja:
- okres i czas wykonywania konserwacji urządzenia,
 - zakres wykonywanych czynności konserwacyjnych,
 - uprawnienia oraz wymogi dotyczące osób przeprowadzających konserwację.
- d. Serwis i naprawa:
- warunki serwisu i naprawy w czasie trwania okresu gwarancyjnego,
 - warunki serwisu i naprawy po czasie trwania okresu gwarancyjnego.

Podczas instalacji i uruchomienia, instrukcje instalacji stanowią jasny dla wykonawcy instalacji dokument, według którego bezproblemowo i poprawnie zainstalowane i uruchomione zostanie urządzenie. Zawarte w instrukcji zalecenia nie mogą być sprzeczne z obowiązującymi normami branżowymi. Wytyczne należy skonfrontować z architekturą obiektu oraz z innymi instalacjami, dobierając w ten sposób właściwe miejsce, techniki oraz czynności podczas instalacji i uruchomienia. Informacje dotyczące eksploatacji mają dokładnie opisywać czynności codziennej obsługi, z dokładnym uwzględnieniem wszystkich trybów pracy oraz programowania urządzenia/systemu. Konserwacją urządzeń/systemu powinna zająć się firma instalująca system lub inna firma, posiadająca koncesję i odpowiednie uprawnienia oraz zatrudniająca wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników. Serwisem powinien zająć się producent urządzeń, dystrybutor urządzeń lub przedstawiciel producenta urządzeń - przeszkolona firma posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym /Dz. U. z 2003 r., Nr 80, poz. 717 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156, poz. 1118/
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych /Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 881 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji /Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji /Dz. U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane /Dz. U. Nr 180, poz. 1758/
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej /tekst jednolity: Dz. U. 2002, Nr 147 poz. 1229 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne /Dz. U. z 1997 r. Nr 54,

poz. 348 z późn. zm./

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody /Dz. U. Nr 92, poz. 880 z późn. zm./
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach /Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /tekst jednolity Dz. U. 2006 Nr 80, poz. 563/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym /Dz. U. Nr 198, poz. 2041/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Nr 249 poz. 2497/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 maja 2004 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu /Dz. U. Nr 130, poz. 1387/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania /Dz.U. Nr 237, poz. 2375/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE /Dz. U. 2002 Nr 209, poz. 1779/
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą /Dz. U. Nr 241, poz.2077/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /tekst jednolity: Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi /Dz. U. Nr 151, poz. 1256/
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych

kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym /Dz. U. Nr 130 poz. 1389 z późn. zm./

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie wzoru i sposobu prowadzenia ewidencji rozpoczynanych i oddawanych do użytkowania obiektów budowlanych /Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1130/
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko /Dz. U. Nr 267 , poz. 2573, z późn. zm./
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego /Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późn. zm./
- 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. Nr 138, poz. 1554/
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi /M.P. 1996 Nr 19 poz. 231/
- 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.
- PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi. Uwzględniając II oraz III strefę klimatyczną Polski.

6.4 UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić w formie pisemnej z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi w formie pisemnej.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.
- Miejsca montażu oraz osprzętu elektroinstalacyjnego uzgodnić w porozumieniu z odpowiednimi właścicielami, a w przypadku braku możliwości montażu Inwestor wskaże inną lokalizację montażu, zakładając iż inna lokalizacja będzie dotyczyła tej samej mocy zainstalowanej co lokalizacja co do której stwierdzono niemożność montażu.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające wymagane certyfikaty zgodności.
- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy przekazać Inwestorowi.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części niniejszego opracowania, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
- W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do Inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.

Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”). Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.

7 Spis załączników.

Załącznik nr 1 - Wykaz beneficjentów programu - obiekt mieszkalny

Załącznik nr 2 - Zestawienie zbiorcze zysku energetycznego i efektu ekologicznego dla instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych

Załącznik nr 3 - Wycena planowanych kosztów robót instalacyjnych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym

Załącznik nr 4 - Symulacje uzysku energetycznego dla Zestawów 1, 2, 3 instalacji kolektorów słonecznych

Zamawiający: Gmina Bargłów Kościelny

Adres: ul. Augustowska 47, 16-320 Bargłów Kościelny

Dokumentacja techniczna

Nazwa zamówienia:

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"

Załącznik nr 1

Wykaz beneficjentów programu - obiekt mieszkalny

Marzec 2017r.

Zamawiający: Gmina Bargłów Kościelny

Adres: ul. Augustowska 47, 16-320 Bargłów Kościelny

Dokumentacja techniczna

Nazwa zamówienia:

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"

Załącznik nr 2

Zestawienie zbiorcze zysku energetycznego i efektu ekologicznego dla instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych

Marzec 2017r.

Tabela nr 1 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji paneli fotowoltaicznych

	DANE OSOBOWE							PANELE FOTOWOLTAICZNE									zestawy paneli fotowoltaicznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Tel.	Wysokość domu	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zużycie energii 2016	Moc urządzeń kW	Moc Przyłączeniowa	Ilość faz	Osobny licznik na dom mieszkalny	Miejsce montażu paneli fotowolt.				Zestaw 1 2,90 kW	Zestaw 2 3,77 kW	Zestaw 3 4,93 kW
													Na dachu bud.mieszk	Na dachu bud. Gospod	Na ścianie	Na ziemi			
FOTOWOLTAIKA																			
1			Solistówka	18		pietrowy	blacha	4280	13,6	15	3		1						1
2			Pomiany	12A		parterowy	blacha	3800	13,9	10	3	tak				1		1	
3			Bargłów Dworny	19A		pietrowy	blacha	3600	14,8	10	3	tak				1		1	
4			Bargłów Dworny	2A		parterowy	dachowka	2479	22,4	10	3	tak				1	1		
5			Łabętnik	23a		pietrowy	blacha	2700	21,4	12,5	3	tak	1				1		
								16859	86,1	57,5			2	0	0	3	2	2	1

Tabela nr 2 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE					KOLEKTORY SŁONECZNE													Zestawy kolektorów słonecznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	rodzaj kotła /paliwo				Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu bud. Gospod	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500l
										węgiel	gaz	olej opałowy	pelet	Na dachu	Na ścianie	Na ziemi					
KOLEKTORY SŁONECZNE																					
1			Bargłówek Dworny	54	pietrowy	piwnica	2,5	tak	6	1				1				blacha		1	
2			Bargłów Dworny	16	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	7	1					1			blacha		1	
3			Bargłów Kościelny	16A	pietrowy	kotłownia	1,8	brak	3	1				1				blacha	1		
4			Bargłów Kościelny	16	parterowy	kotłownia	1,6	tak	7	1				1				blacha		1	
5			Bargłów Kościelny	56	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	3	1				1				blacha	1		
6			Bargłów Kościelny	Brzozówka 73	pietrowy	kotłownia	2,7	tak	4	1				1				blacha	1		
7			Bargłów Kościelny	Młodości 5	parterowy	kotłownia	3	brak	4	1				1				blacha	1		
8			Bargłów Kościelny	20	parterowy	kotłownia	1,7	brak	3	1				1				blacha	1		
9			Bargłów Kościelny	38	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	7	1				1				blacha		1	
10			Bargłów Kościelny	50	pietrowy	kotłownia	1,9	tak	5	1				1				blacha	1		
11			Bargłów Kościelny	27	parterowy	kotłownia	1,7	tak	2	1				1				blacha	1		
12			Pieńki	2	pietrowy	kotłownia	2,7	tak	3	1				1				blacha	1		
13			Bargłówka	25	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	2	1				1				blacha	1		
14			Bargłówka	10	pietrowy	kotłownia	2,1	tak	2	1					1			eternit	1		
15			Barszcze	6	parterowy	kotłownia	2,2	brak	3	1				1				blacha	1		
16			Brzozówka	60	pietrowy	kotłownia	3	tak	3	1				1				blacha	1		
17			Bułkowizna	40	parterowy	parter	2,5	tak	5	1				1				blacha	1		

Tabela nr 2 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE					KOLEKTORY SŁONECZNE													Zestawy kolektorów słonecznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	rodzaj kotła /paliwo				Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu bud. Gospod	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500
										węgiel	gaz	olej opałowy	pelet	Na dachu	Na ścianie	Na ziemi					
18			Bułkowizna	10	pietrowy	kotłownia	2,5	brak	6	1				1				blacha		1	
19			Dreństwo	86	pietrowy	kotłownia	2,1	tak	5	1					1			blacha	1		
20			Dreństwo	39	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	4	1				1				blacha	1		
21			Dreństwo	72	parterowy	kotłownia	2,7	tak	5				1	1				blacha	1		
22			Judziki	5	pietrowy	kotłownia	2,1	tak	8	1				1				blacha		1	
23			Kamionk Stara	28	parterowy	brak centralnego			7					1				blacha		1	
24			Kamionka Nowa	5	parterowy	kotłownia	1,8	tak	7	1					1			blacha		1	
25			Kamionka Nowa	7	pietrowy	kotłownia	2,1	tak	6	1				1				blacha		1	
26			Kamionka Stara	43	parterowy	kotłownia	2,5	tak	5	1				1				blacha	1		
27			Komorniki	10	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	4	1				1				blacha	1		
28			Kresy	7	parterowy	strych	2,2	brak	2	1					1			blacha	1		
29			Kroszewo	9	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	5	1					1			blacha	1		
30			Dreństwo	30	parterowy	kotłownia	1,9	brak	5	1					1			blacha	1		
31			Kroszówka	9	parterowy	kotłownia	1,8	tak	2	1					1			blacha	1		
32			Kroszówka	34	pietrowy	kotłownia	2,2	brak	3	1				1				blacha	1		
33			Kukowo	9	pietrowy	kotłownia	3	tak	5	1				1				blacha	1		
34			Łąbętnik	21	pietrowy	kotłownia	2	tak	3				1	1				blacha	1		
35			Łąbętnik	25	parterowy	kotłownia	2	tak	2	1				1				blacha	1		

Tabela nr 2 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE					KOLEKTORY SŁONECZNE													Zestawy kolektorów słonecznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	rodzaj kotła /paliwo				Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu bud. Gospod	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500
										węgiel	gaz	olej opałowy	pelet	Na dachu	Na ścianie	Na ziemi					
36			Łabętnik	14	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	6	1					1			blacha		1	
37			Nowiny Bargłowskie	27	parterowy	kotłownia	2	brak	5	1				1				eternit	1		
38			Piekutowo	10	pietrowy	kotłownia	1,9	brak	6	1				1				blacha		1	
39			Pomiany	20	parterowy	kotłownia	2,2	tak	5						1			blacha	1		
40			Popowo	17	pietrowy	kotłownia	2,7	brak	9	1					1			eternit			1
41			Popowo	32	parterowy	piwnica	1,8	tak	5	1					1			blacha	1		
42			Popowo	27	pietrowy	kotłownia	1,9	brak	6	1					1			blacha		1	
43			Popowo	29	pietrowy	kotłownia	2	tak	7	1					1			blacha		1	
44			Pruska	26	parterowy	piwnica	1,9	tak	6	1					1			blacha		1	
45			Pruska	61	pietrowy	kotłownia	1,7	brak	6	1					1			blacha		1	
46			Pruska	46	pietrowy	kotłownia	1,7	brak	5	1				1				blacha	1		
47			Reszki	11	pietrowy	kotłownia	2,5	brak	2	1					1			blacha	1		
48			Reszki	45	pietrowy	kotłownia	3	brak	7	1					1			blacha		1	
49			Reszki	3	pietrowy	piwnica	2,5	brak	5	1					1			blacha	1		
50			Rumiejki	15	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	6	1					1			blacha		1	
51			Rumiejki	16	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	5	1				1				blacha	1		
52			Solistówka	26	parterowy	kotłownia	1,9	tak	7	1					1			blacha		1	
53			Solistówka	48	parterowy	kotłownia	2,1	tak	4	1				1				blacha	1		

Tabela nr 2 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE					KOLEKTORY SŁONECZNE													Zestawy kolektorów słonecznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	rodzaj kotła /paliwo				Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu bud. Gospod	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500
										węgiel	gaz	olej opałowy	pelet	Na dachu	Na ścianie	Na ziemi					
54			Solistówka	17	pietrowy	kotłownia	1,7	tak	2	1					1			blacha	1		
55			Tajenko	36	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	4	1				1				blacha	1		
56			Tajno Łanowe	1	parterowy	strych	3	tak	3	1				1				blacha	1		
57			Tajno Łanowe	21	parterowy	przedsionek	2,5	tak	3	1				1				blacha	1		
58			Pomiany	13	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	4	1					1			blacha	1		
59			Tajno Łanowe	12	parterowy	parter	2	brak	3	1					1			eternit	1		
60			Tajno Łanowe	11	pietrowy	kotłownia	1,9	tak	6	1				1				blacha		1	
61			Tajno Podjeziorne	28	parterowy	kotłownia	1,9	tak	5	1					1			eternit	1		
62			Tajno Stare	69	pietrowy	kotłownia	1,9	tak	6	1					1			blacha		1	
63			Tajno Stare	72	parterowy	kotłownia	2,5	tak	9	1				1				blacha			1
64			Tajno Stare	57	pietrowy	piwnica	2,2	tak	9	1					1			blacha			1
65			Tajno Stare	56	pietrowy	piwnica	2	tak	3	1				1				blacha	1		
66			Tajno Stare	70	pietrowy	kotłownia	1,9	tak	5	1					1			blacha	1		
67			Wólka Karwowska	7	parterowy	piwnica	2	tak	5	1					1			blacha	1		
68			Wólka Karwowska	30	parterowy	kotłownia	2,1	brak	4	1					1			eternit	1		
69			Żrobki	14	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	5	1					1			blacha	1		
70			Bargłów Kościelny	Ogrodowa 12A	pietrowy	kotłownia	2	tak	3	1				1				blacha	1		
71			Bargłów Kościelny	Augustowska 46	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	4	1				1				blacha	1		

Tabela nr 2 Wykaz i opis gospodarstw zgłoszonych do projektu instalacji kolektorów słonecznych

	DANE OSOBOWE					KOLEKTORY SŁONECZNE													Zestawy kolektorów słonecznych		
Lp	Nazwisko	Imię	Miejscowość	ulica/nr	Wysokość domu	Kondygnacja montażu zbiornika CWU	Wysokość miejsca na zbiornik CWU	Kanał wentylacyjny	Ilość osób	rodzaj kotła /paliwo				Miejsce montażu kolektorów			Pokrycie dachu bud. Gospod	Pokrycie dachu bud. Mieszk	Zestaw 1 2xkol/300l	Zestaw 2 3xkol/400l	Zestaw 3 4xkol/500
										węgiel	gaz	olej opałowy	pelet	Na dachu	Na ścianie	Na ziemi					
72			Łabętnik	32	pietrowy	kotłownia	3	tak	2	1					1			eternit	1		
73			Bargłów Kościelny	Młodości 6	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	6	1				1				blacha		1	
74			Bargłów Kościelny	Polna 1	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	6	1				1				blacha		1	
75			Bargłów Kościelny	Augustowska 31	pietrowy	kotłownia	2,5	tak	4	1				1				blacha	1		
76			Bargłów Dworny	63	parterowy	kotłownia	2,2	tak	3	1					1			blacha	1		
77			Barszcze	15	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	2	1					1			blacha	1		
78			Bargłów Kościelny	Cmentarna 13	pietrowy	kotłownia	2,2	tak	4	1				1				blacha	1		
79			Brzozówka	74	parterowy	parter	3	brak	5	1				1				blacha	1		
80			Wólka Karwowska	45	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	10	1					1			blacha			1
81			Bargłów Kościelny	Augustowska 1	pietrowy	kotłownia	2,7	tak	4	1				1				blacha	1		
82			Bargłów Kościelny	Augustowska 52A	pietrowy	kotłownia	1,9	brak	3	1				1				blacha	1		
83			Kroszówka	18	parterowy	kotłownia	2,2	tak	4	1				1				blacha	1		
84			Bargłów Kościelny	13	parterowy	kotłownia	1,7	tak	6	1					1			blacha		1	
85			Pomiany	45	pietrowy	kotłownia	1,8	tak	6	1				1				blacha		1	
86			Tajenko	41	pietrowy	kotłownia	3	tak	5	1					1			blacha	1		
									408	82	0	0	2	49	37	0	0		58	24	4

ZESTAWIENIE ZBIORCZE UZYSKU ENERGETYCZNEGO DLA INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH DO PODGRZEWANIA C.W.U

METODYKA OBLICZEŃ:

Moc kolektora słonecznego:	<p>Moc znamionowa cieczowego kolektora słonecznego liczona na podstawie parametrów technicznych produktów urządzenia:</p> <p>1. η_0 (eta 0) - Sprawność optyczna, która jest wyznaczana w trakcie badań laboratoryjnych zgodnie z normą PN-EN 12975.</p> <p>2. Powierzchnia apertury, czyli czynnej nasłonecznionej powierzchni kolektora słonecznego w [m²].</p> <p>3. Maksymalne całkowite natężenie promieniowania słonecznego $E_g = 1000 \text{ W/m}^2$</p> <p>Moc znamionowa kolektora = $\eta_0 \times \text{Powierzchnia apertury} \times E_g$ [W]</p>
Uzysk energetyczny	Uzysk energetyczny jednostkowy w odniesieniu do powierzchni apertury zgodny z obliczeniami zawartymi w symulacji uzysku energetycznego

1. BUDYNKI MIESZKALNE							
LP	Nazwa obiektu (zestaw)	Ilość obiektów/instalacji [szt.]	Ilość kolektorów słonecznych [szt.]	Powierzchnia czynna apertury [m ²]	Moc jednostkowa instalacji [kW]	Zysk energetyczny jednostkowy [kWh/m ² /rok]	Zysk energetyczny całkowity [kWh/rok]
1.	Obiekt mieszkalny - Zestaw 1 (pakiet z 2 kolektorami słonecznymi typu Heat Pipe)	58,00	116,00	185,60	2,46	631,88	117 276,93
2	Obiekt mieszkalny - Zestaw 2 (pakiet z 3 kolektorami słonecznymi typu Heat Pipe)	24,00	72,00	115,20	3,69	648,43	74 699,14
3	Obiekt mieszkalny - Zestaw 3 (pakiet z 4 kolektorami słonecznymi typu Heat Pipe)	4,00	16,00	25,60	4,92	654,81	16 763,14
	RAZEM:	86	204	326,40			
Łączny zysk energetyczny, [kWh]							208 739
Łączny zysk energetyczny, [GJ/rok]							751,46
Ograniczenie emisji CO2 [MgCO2/rok]							70,97
moc zainstalowa źródeł odnawialnych [kW]							250,92

ZESTAWIENIE ZBIORCZE UZYSKU ENERGETYCZNEGO DLA INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH DO RPODUKCJI PRĄDU ELEKTRYCZNEGO

METODYKA OBLICZEŃ:

Moc paneli fotowoltaicznych :	Moc znamionowa paneli fotowoltaicznych wchodzących w skład zestawu do produkcji energii elektrycznej wyliczona na podstawie parametrów technicznych produktów
Uzysk energetyczny	Uzysk energetyczny jednostkowy w odniesieniu do 1kW mocy zainstalowanej paneli fotowoltaicznych - przyjęto 950 kWh/rok

1. BUDYNKI MIESZKALNE						
	Nazwa obiektu (zestaw)	ilość obiektów [szt]	ilość paneli fotowoltaicznych o mocy 290W [szt]	Moc jednostkowa instalacji [kW]	Moc zainstalowana paneli [kW]	Zysk energetyczny całkowity [kWh/rok]
1.	Obiekt mieszkalny - Zestaw 1 (pakiet o mocy 2,9 kW, 10 paneli o mocy 290W)	2,00	20,00	2,90	5,80	5 510,00
1	Obiekt mieszkalny - Zestaw 2 (pakiet o mocy 3,77 kW, 13 paneli o mocy 290W)	2,00	26,00	3,77	7,54	7 163,00
2	Obiekt mieszkalny - Zestaw 3 (pakiet o mocy 4,93 kW, 17 paneli o mocy 290W)	1,00	17,00	4,93	4,93	4 683,50
	RAZEM:	5	63		18,27	
Łączny zysk energetyczny, [kWh]						17 356,50
Łączny zysk energetyczny, / GJ/rok/						62,48
Ograniczenie emisji CO2 [MgCO2/rok]						14,093
moc zainstalowa źródeł odnawialnych [kW]						18,27

SUMA MOCY ZAINSTALOWANEJ ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH TJ. KOLEKTORY SŁONECZNE + PANELE FOTOWOLTAICZNE [kW]	269,19
SUMA OGRANICZENIA EMISJI CO2 [MgCO2/rok]	85,06

EMISJA CO2 W ROKU BAZOWYM

Dla zużytej energii ciepłej wykorzystywanej do podgrzania C.W.U.

Dane wyjściowe:	
1. Wartość opałowa brykietu węgla kamiennego	22,67 MJ/kg
2. Wskaźnik emisji CO2 dla węgla kamiennego	94,72 kg/GJ

lp	Nazwa obiektu/iłość obiektów	ilość osób	średnie dobowe zużycie C.W.U. l/osobę	całkowite roczne zużycie C.W.U. [l]	całkowita energia zużywana do podgrzania C.W.U. [GJ]	emisja bazowa CO2 [MgCO2/rok]
1	Obiekt mieszkalny / 86 obiektów	408	40	5 956 800,00	1 125,84	106,64

EMISJA CO2 W ROKU BAZOWYM

Dla zużytej energii elektrycznej w gospodarstwach domowych

lp	Nazwa obiektu/iłość obiektów	Zużycie energii elektrycznej według wskazań liczników [MWh/rok]	emisja bazowa CO2 [MgCO2/rok] (wskaźnik 0,812 MgCO2/MWh)
1	Obiekt mieszkalny/ 5 obiektów	16,859	13,69

REDUKCJA EMISJA CO2 W ODNIESIENIU DO CAŁOŚCI PROJEKTU

lp.	Opis	wielkość emisji bazowej CO2 [MgCO2/rok]	Uniknięcie emisji CO2 [MgCO2/rok]	Redukcja emisji CO2 [%]
1	Emisja CO2 dla produkcji energii cieplnej wykorzystywanej do podgrzania C.W.U. (wskaźnik 0,34 MgCO2/MWh)	106,64	70,97	67%
2	Emisja CO2 dla zużytej energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (wskaźnik 0,812 MgCO2/MWh)	13,69	14,09	103%
Razem		120,33	85,06	71%

Zamawiający: Gmina Bargłów Kościelny

Adres: ul. Augustowska 47, 16-320 Bargłów Kościelny

Dokumentacja techniczna

Nazwa zamówienia:

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"

Załącznik nr 3

Wycena planowanych kosztów robót instalacyjnych określonych
w programie funkcjonalno-użytkowym

Marzec 2017r.

Szacowanie kosztów obejmuje zakres prac opisanych w Programie funkcjonalno-użytkowym a obejmującym:

Prace instalacyjnych: Kolektory słoneczne

- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji,
- montaż podgrzewaczy c. w. u,
- montaż grzałek elektrycznych w podgrzewaczach c.w.u.
- ułożenie i montaż rur od pola kolektorów do układu buforów w kotłowni,
- montaż pomp obiegowych,
- ułożenie i montaż rur w układzie ładowania podgrzewaczy c.w.u,
- montaż urządzeń, armatury odcinającej, regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
- izolację rurociągów,
- montaż układu automatyk i wraz z licznikiem energii cieplnej
- napełnienie i odpowietrzenie układu glikolem propylenowym,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- uruchomienie układu i regulację,
- szkolenie obsługi.

Prace instalacyjnych: Panele fotowoltaiczne

- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji,
- połączenie stringów
- montaż inwertera
- montaż szafy DC.
- Montaż ochronników DC
- Montaż kabli AC
- uruchomienie układu i regulację,
- szkolenie obsługi.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- rozebranie i ponowne ułożenie pokryć dachowych po montażu konstrukcji pod kolektory, panele fotowoltaiczne
- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść rurociągów przez ścianę,
- zamontowanie zbiorników,
- naprawa potencjalnych uszkodzeń powstałych podczas realizacji robót

Prowadzenie przewodów:

- przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury,
- przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),
- przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Podpory

- rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych powinno być zgodne z wytycznymi producenta, chyba, że projekt stanowi inaczej,
- nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji lub dostawcy przewodów, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów,
- konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, osiowy przesuw przewodu.

Tuleje ochronne

- przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne,
- w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu: A. co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową; B. co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop,
- tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki,
- przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
- przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym,
- przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Montaż armatury i urządzeń

- armatura i urządzenia powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są instalowane

Zamawiający: Gmina Bargłów Kościelny

Adres: ul. Augustowska 47, 16-320 Bargłów Kościelny

Dokumentacja techniczna

Nazwa zamówienia:

"Zakup i montaż kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych w Gminie Bargłów Kościelny"

Załącznik nr 4

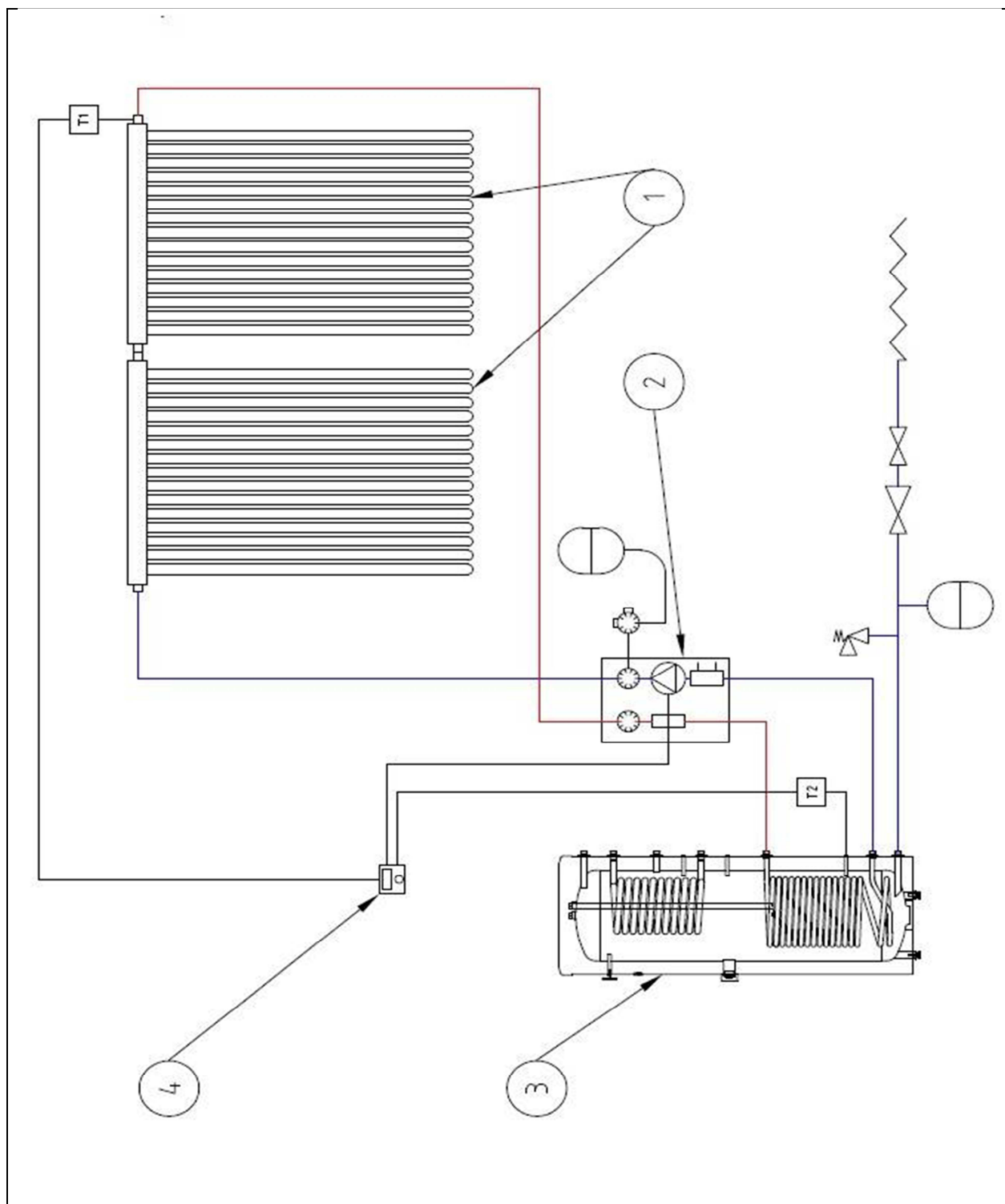
Symulacje uzysku energetycznego dla Zestawów 1, 2, 3
instalacji kolektorów słonecznych

Marzec 2017r.

Spis treści

1. Schemat instalacji solarnej	3
2. Zestaw Solarny nr 1 – 2 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 300l	4
3. Zestaw Solarny nr 2 – 3 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 400l	9
4. Zestaw Solarny nr 3 – 4 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 500l	14

SCHEMAT INSTALACJI

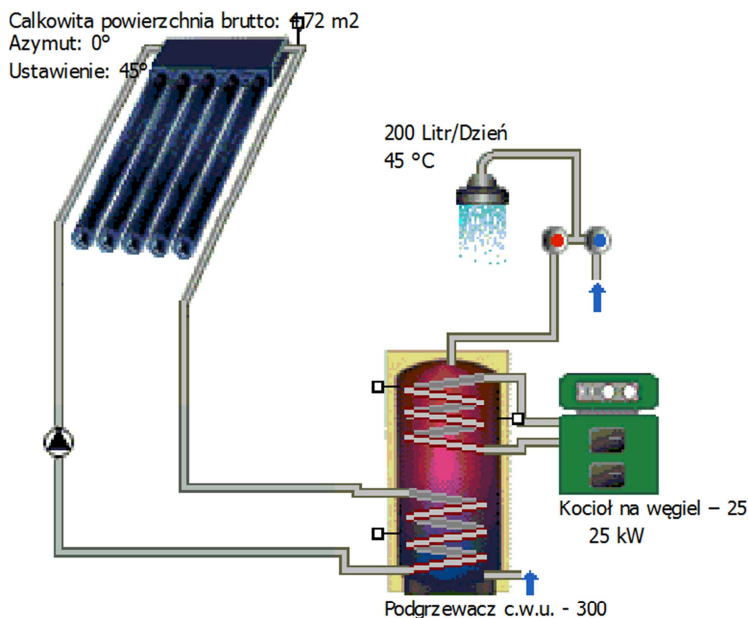


ELEMENTY PRZEDSTAWIONE NA SCHEMACIE

1	Kolektor próżniowy
2	Grupa pompowa
3	Zbiornik solarny 300l/400l/500l
4	Regulator solarny

Zestaw Solarny nr 1 – 2 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 300l

Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	3,30 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	4,72 m ²	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	3,77 MWh	1 178,34 kWh/m ²
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 378,15 [kWh]	743,17 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	2 022,00 [kWh]	631,88 kWh/m ²

Dosłowa energii dla c.w.u.:	2963,04 [kWh]
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	2022 [kWh]
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	1339,09 [kWh]

Oszczędność Węgieł kamiennych:	318,5 kg
Redukcja emisji CO₂:	968,23 kg
Deckungsanteil Warmwasser:	60,2 %
Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):	61,5 %
Sprawność systemu:	53,6 %

Założenia:

Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	białystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	200 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

Elementy instalacji

Obieg kolektora słonecznego

Producent:	xxx
Typ:	xxx
Liczba:	2,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	4,72 m²
Całkowita powierzchnia czynna:	3,2 m²
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	 Podgrzewacz c.w.u. - 300
Objętość:	300 l

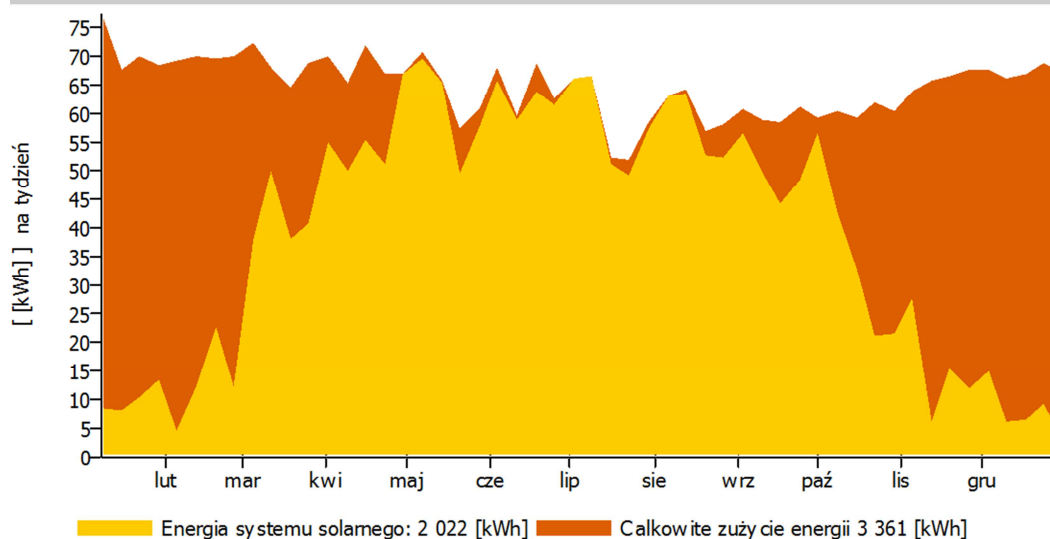
Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

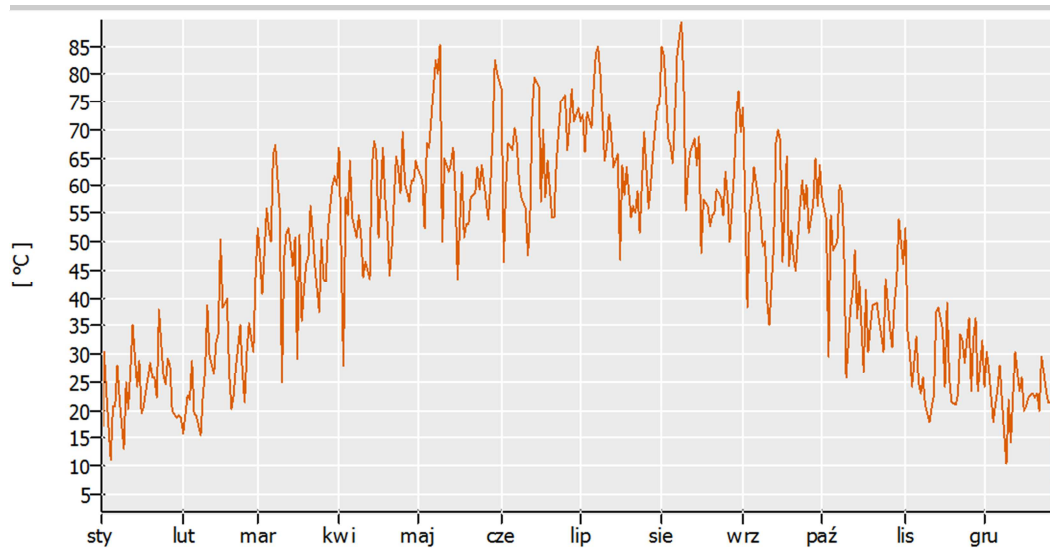
Legenda

-  Oryginalna biblioteka T*SOL
-  ze świadectwem badań
-  Solar Keymark

Udział energii solarnej w zużyciu energii

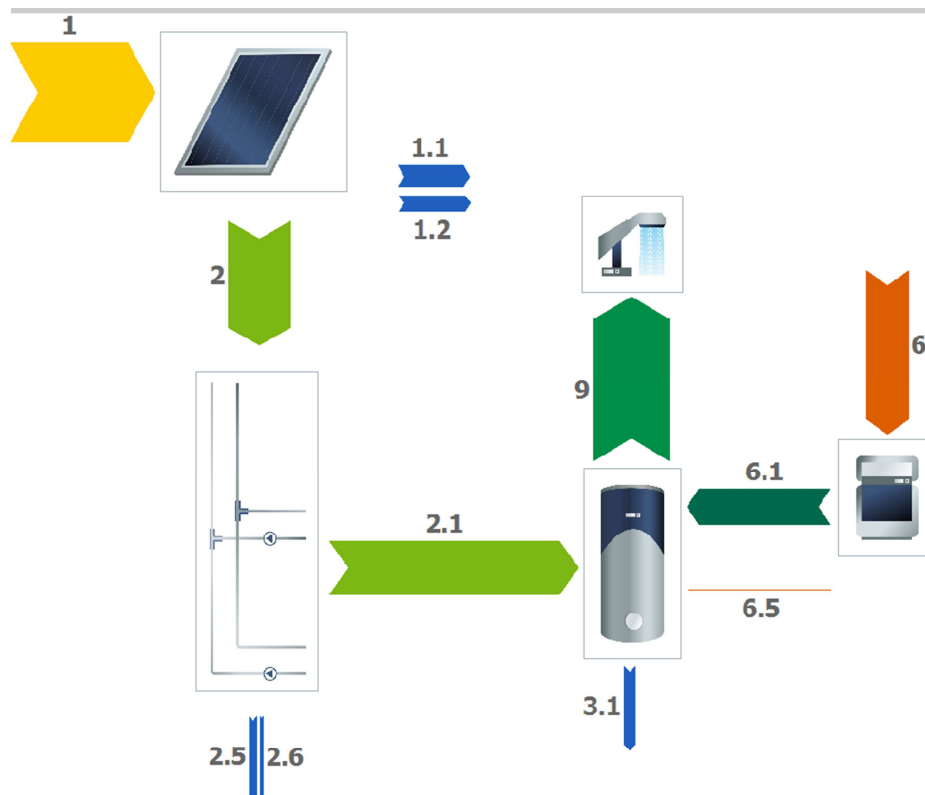


Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje

Schemat bilansu energetycznego



Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	3 771 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	804 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	588 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	2 378 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	2 022 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	266 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	90 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	400 [kWh]
6	Energia końcowa	1 593 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	1 339 [kWh]
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	2 963 [kWh]

Słownik pojęć

1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

1.1 Straty optyczne kolektora

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

1.2 Straty termiczne kolektora

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

2 Energia z pola kolektorów

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

3.1 Straty zbiornika

Straty ciepła przez powierzchnię

6 Energia końcowa

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

6.5 Grzałka

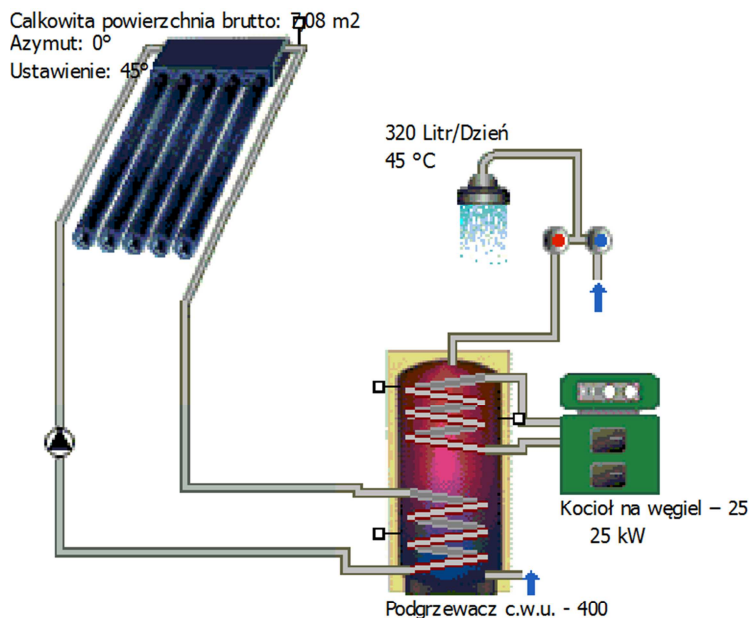
Energia z grzałki elektrycznej

9 Energia c.w.u. z podgrzewacza

Ciepło dla odbiorców c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)

Zestaw Solarny nr 2 – 3 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 400l

Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	4,96 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	7,08 m ²	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	5,66 MWh	1 178,34 kWh/m ²
Energia oddana obiegu kolektorów:	3,56 MWh	742,56 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	3 112,46 [kWh]	648,43 kWh/m ²

Dosłta energii dla c.w.u.:	4,74 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	3112,46 [kWh]
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	2093,38 [kWh]

Oszczędność Węgie kamienny:	490,2 kg
Redukcja emisji CO₂:	1 490,39 kg
Deckungsanteil Warmwasser:	59,8 %
Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):	61,2 %
Sprawność systemu:	55,0 %

Założenia:

Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	bialystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	320 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

Elementy instalacji

Obieg kolektora słonecznego

Producent:	xxx
Typ:	xxx
Liczba:	3,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	7,08 m²
Całkowita powierzchnia czynna:	4,8 m²
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	 Podgrzewacz c.w.u. - 400
Objętość:	400 l

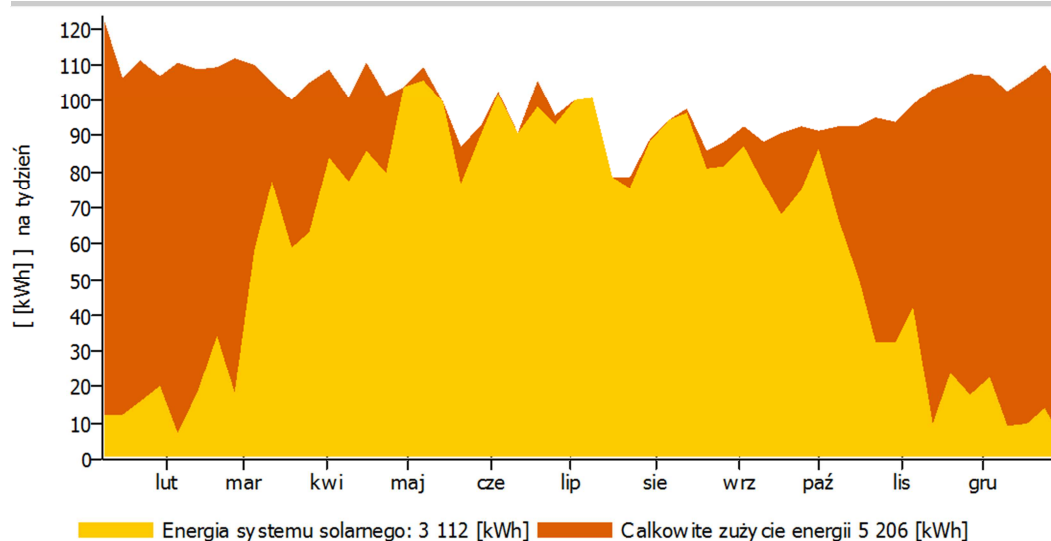
Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

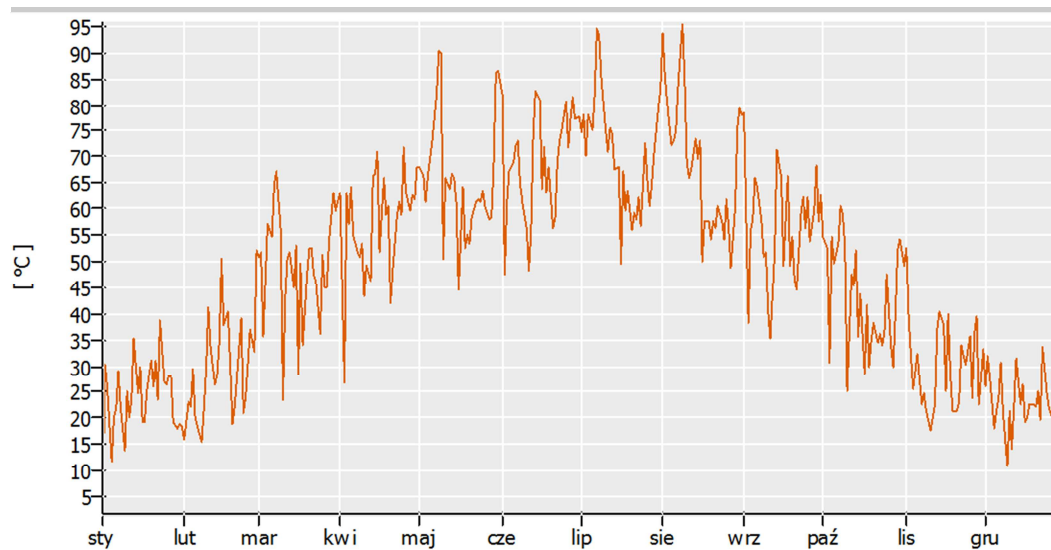
Legenda

-  Oryginalna biblioteka T*SOL
-  ze świadectwem badań
-  Solar Keymark

Udział energii solarnej w zużyciu energii

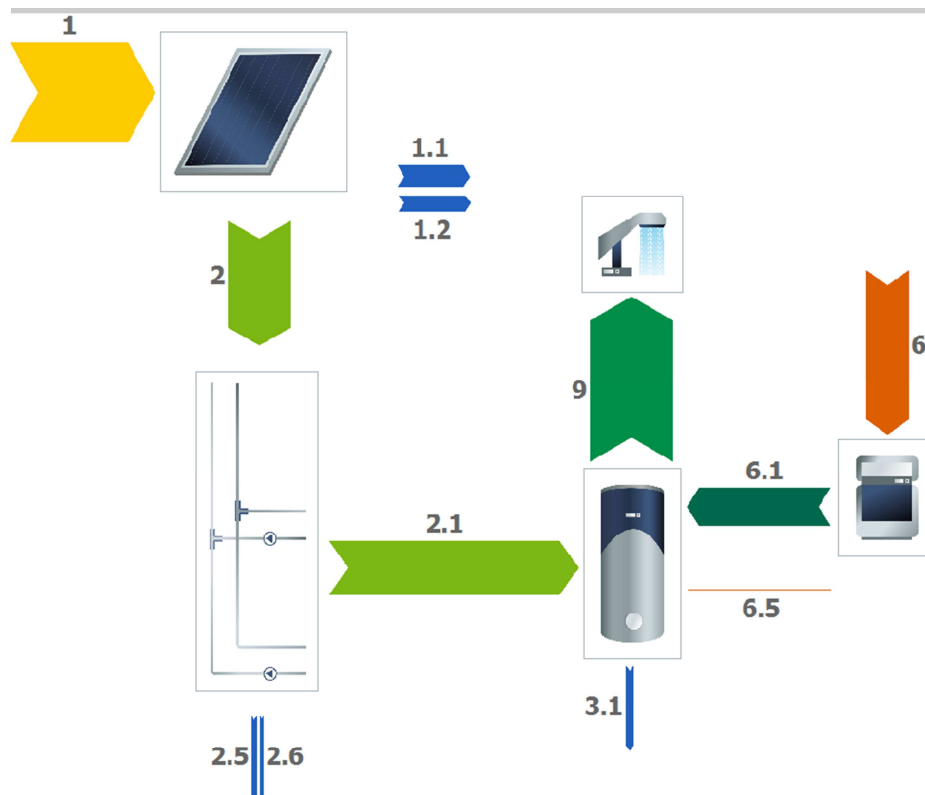


Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje

Schemat bilansu energetycznego



Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	5 656 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	1 206 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	886 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	3 564 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	3 112 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	272 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	179 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	468 [kWh]
6	Energia końcowa	2 483 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	2 093 [kWh]
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	4 741 [kWh]

Słownik pojęć

1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

1.1 Straty optyczne kolektora

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

1.2 Straty termiczne kolektora

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

2 Energia z pola kolektorów

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

3.1 Straty zbiornika

Straty ciepła przez powierzchnię

6 Energia końcowa

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

6.5 Grzałka

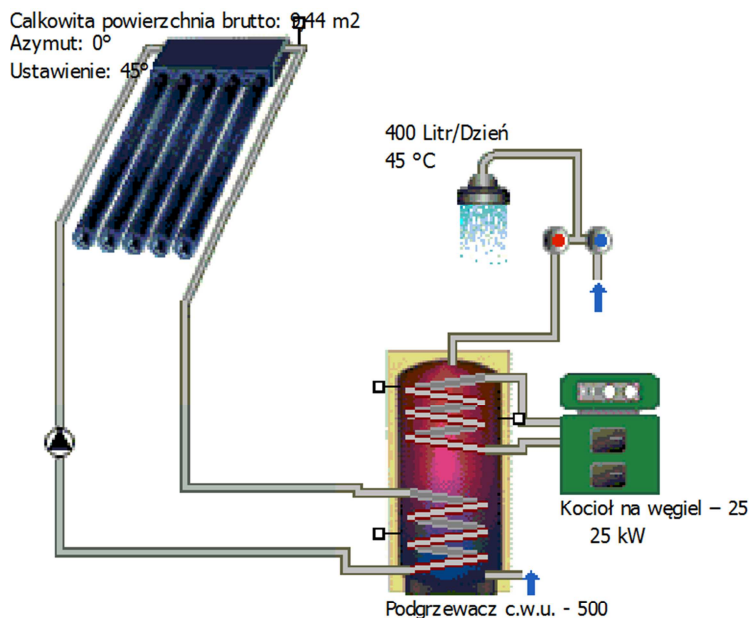
Energia z grzałki elektrycznej

9 Energia c.w.u. z podgrzewacza

Ciepło dla odbiorników c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)

Zestaw Solarny nr 3 – 4 kolektory próżniowe zasobnik C.W.U. 500l

Wyniki symulacji rocznej



Moc zainstalowana kolektorów:	6,61 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	9,44 m ²	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	7,54 MWh	1 178,34 kWh/m ²
Energia oddana obiegu kolektorów:	4,74 MWh	740,60 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	4,19 MWh	654,81 kWh/m ²

Dosatwa energii dla c.w.u.:	5,92 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	4,19 MWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	2567,72 [kWh]

Oszczędność Węgieł kamiennych:	660,0 kg
Redukcja emisji CO₂:	2 006,74 kg
Deckungsanteil Warmwasser:	62,0 %
Proporcjonalna oszczędność energii (EN 12976):	61,4 %
Sprawność systemu:	55,6 %

Założenia:

Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Białystok
Dane meteorologiczne:	białystok
Suma roczna promieniowania globalnego:	1062,79 [kWh]
Szerokość geograficzna:	53,13 °
Długość geograficzna:	-23,17 °

Ciepła woda użytkowa

Przeciętne zużycie dobowe:	400 l
Temperatura zadana:	45 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie

Elementy instalacji

Obieg kolektora słonecznego

Producent:	xxx
Typ:	xxx,
Liczba:	4,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	9,44 m²
Całkowita powierzchnia czynna:	6,4 m²
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °




Biwalentny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Podgrzewacz c.w.u. - 500
Objętość:	500 l

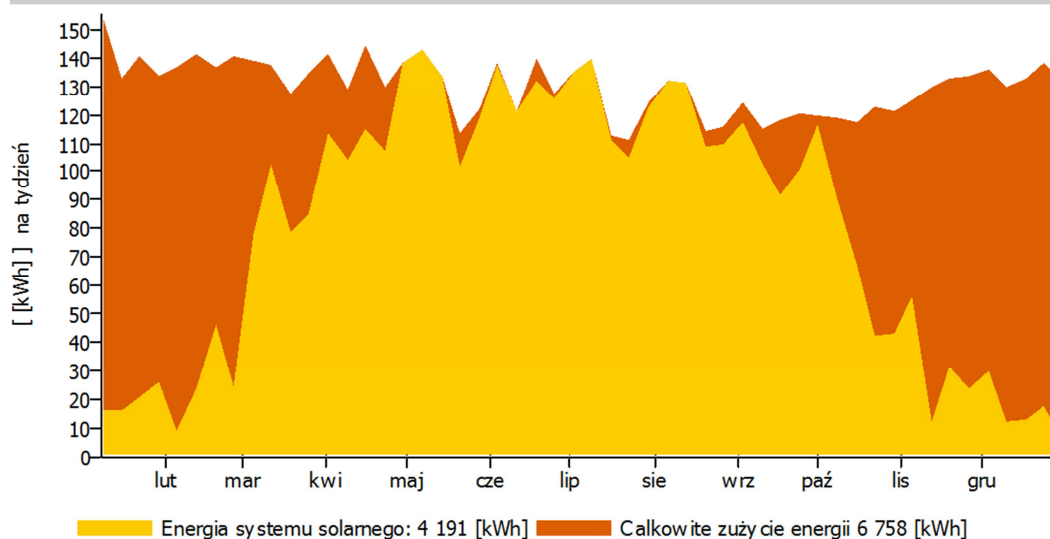
Ogrzewanie wspomagające

Producent:	T*SOL Baza danych
Typ:	Kocioł na węgiel – 25
Moc znamionowa:	25 kW

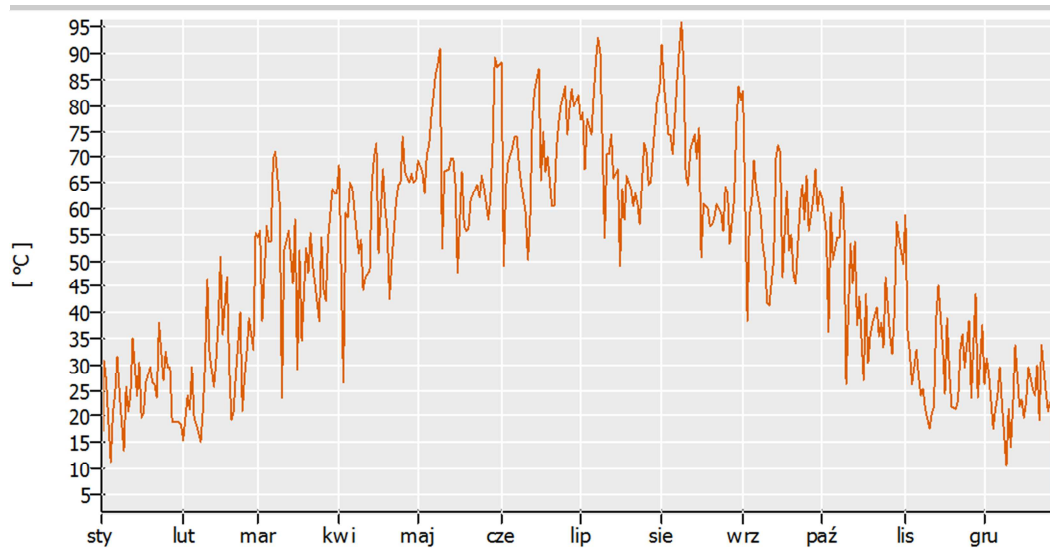
Legenda

 Oryginalna biblioteka T*SOL
 ze świadectwem badań
 Solar Keymark

Udział energii solarnej w zużyciu energii

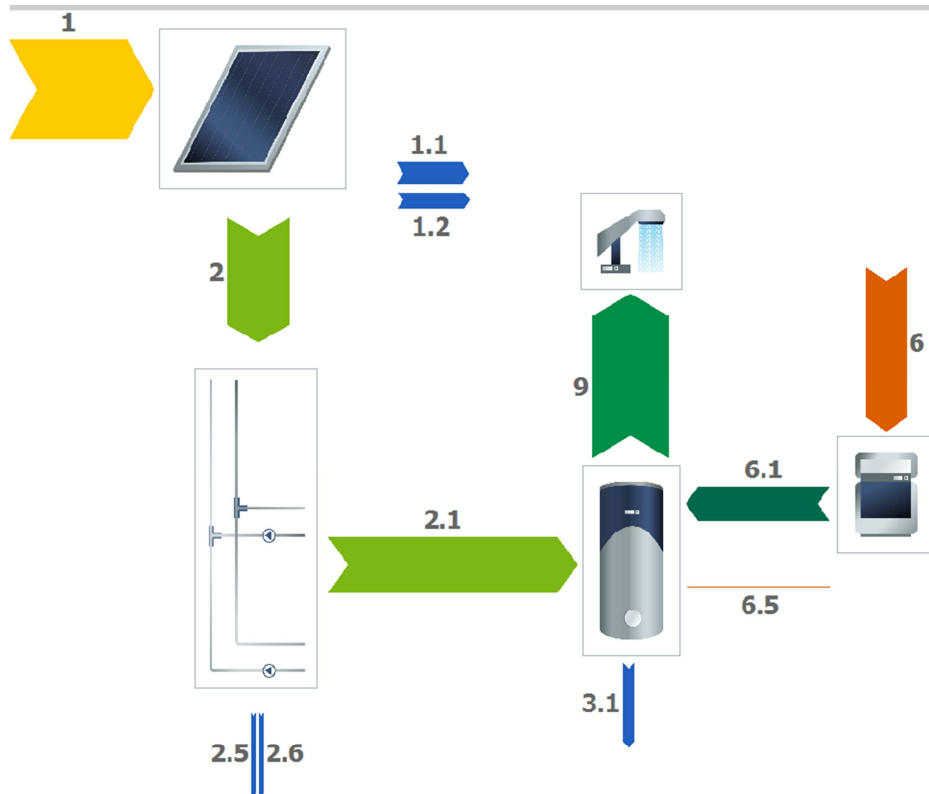


Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T*SOL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje

Schemat bilansu energetycznego



Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	7 541 [kWh]
1.1	Straty optyczne kolektora	1 608 [kWh]
1.2	Straty termiczne kolektora	1 193 [kWh]
2	Energia z pola kolektorów	4 740 [kWh]
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	4 191 [kWh]
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	302 [kWh]
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	247 [kWh]
3.1	Straty zbiornika	838 [kWh]
6	Energia końcowa	3 042 [kWh]
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	2 568 [kWh]
6.5	Grzałka	0 [kWh]
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	5 924 [kWh]

Słownik pojęć

1 Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)

Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora

1.1 Straty optyczne kolektora

Straty ciepła, m.in. przez odbicie

1.2 Straty termiczne kolektora

Straty ciepła m.in. przez przewodzenie

2 Energia z pola kolektorów

Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)

2.1 Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza

Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)

2.5 Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)

2.6 Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)

Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)

3.1 Straty zbiornika

Straty ciepła przez powierzchnię

6 Energia końcowa

Strumień energii końcowej w instalacji. Może być ona dostarczana w postaci gazu ziemnego, oleju opałowego lub energii elektrycznej (bez energii solarnej) z uwzględnieniem sprawności tych procesów.

6.1 Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika

Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza

6.5 Grzałka

Energia z grzałki elektrycznej

9 Energia c.w.u. z podgrzewacza

Ciepło dla odbiorców c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)