

Projekty instalacji solarnych dla budynków mieszkalnych w Gminie Książki




Przygotowano w ramach Programu:
„Odnawialne Źródła Energii w Gminie Książki”

Przedmiot opracowania

Projekty instalacji solarnych wykonane na zlecenie Gminy Książki dla zadania inwestycyjnego „Odnawialne źródła energii w Gminie Książki”, na którego realizację Gmina zamierza uzyskać dofinansowanie z RPO Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020 Działanie 3.1 Wsparcie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Przygotował

Imię i nazwisko Paweł Minich	Podpis
Nr certyfikatu: OZE-E/27/000014/16	

Warszawa, listopad 2018 rok



Spis treści

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot i zakres opracowania	3
3. Lokalizacja i charakterystyki obiektów	4
3.1 Lokalizacja obiektów	4
3.2 Opis stanu istniejącego	4
4. Opis rozwiązań projektowych	5
4.1 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe instalacji solarnych	5
4.2 Podstawowe urządzenia i materiały	5
4.2.1. <i>Kolektor słoneczny</i>	5
4.2.2. <i>Uchwyty mocujące</i>	7
4.2.3. <i>Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej</i>	7
4.2.4. <i>Zespół pompowo-sterowniczy</i>	7
4.2.5. <i>Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego</i>	8
4.2.6. <i>Orurowanie obiegu glikolowego</i>	8
4.2.7. <i>Płyn solarny</i>	9
5. Uwagi dotyczące wykonania	9

Załączniki

- » **Załącznik nr 1.** – Opisy obiektów
- » **Załącznik nr 2.** – Schematy instalacji solarnych zastosowanych w projekcie:
 1. Schemat instalacji solarnej z dwoma kolektorami
 2. Schemat instalacji solarnej z trzema kolektorami

3. Lokalizacja i charakterystyka obiektów

3.1. Lokalizacja obiektów

Instalacje solarne zrealizowane będą na obszarze gminy Książki w następujących lokalizacjach:

L.p.	Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
1.	55/2	Brudzawki	Brudzawki 44
2.	899/1	Książki	Długa 3
3.	851/2	Książki	Długa 6
4.	959	Książki	Długa 10
5.	181	Książki	Olsztyńska 21
6.	20/22	Książki	Północna 9A
7.	644/8	Książki	Spacerowa 21
8.	903	Książki	Wierzbowa 13
9.	428/1	Osieczek	Osieczek 1
10.	420	Osieczek	Osieczek 4
11.	159/1	Osieczek	Osieczek 42
12.	269/1	Osieczek	Osieczek 151

3.2. Opis stanu istniejącego

Moce poszczególnych instalacji solarnych dla obiektów objętych Projektem, wyznaczone zostały na podstawie dwóch kryteriów:

- zużycia ciepłej wody użytkowej w obiekcie i liczby zamieszkałych w nim osób – na podstawie informacji uzyskanych od właścicieli obiektu,
- możliwości technicznych wykonania instalacji – określonych na podstawie wizji lokalnej.

Kolektory słoneczne usytuowane będą na dachach lub elewacjach budynków mieszkalnych. W **Załączniku nr 1.** określone są parametry instalacji solarnych dla każdego obiektu, opis obiektu i zalecane miejsce instalacji kolektorów słonecznych. Kolektory nie będą montowane na dachach pokrytych materiałami zawierającymi azbest, do czasu realizacji projektu pokrycia dachowe zawierające azbest zostaną wymienione na pokrycia z innych, bezpiecznych materiałów.

Podczas instalacji nastąpi w uzgodnieniu z właścicielami nieruchomości ostateczny wybór optymalnej lokalizacji kolektorów.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe instalacji solarnych

Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych to budynki jednorodzinne, jedno- lub dwukondygnacyjne, o konstrukcjach połaci dachowych umożliwiających instalację kolektorów słonecznych. W obiektach tych przygotowanie c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z węgla kamiennego, drewna lub energii elektrycznej.

Montaż kolektorów przewidziany jest na dachach budynków. Montaż kolektorów słonecznych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

Zestaw solarny składa się z następujących elementów:

- Kolektory słoneczne płaskie,
- Uchwyty/konstrukcje do zamocowania kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem 45° z tolerancją do 15° ,
- Dwuwężownicowy podgrzewacz solarny (zasobnik ciepłej wody użytkowej), wraz z grzałką elektryczną,
- Hydrauliczna grupa solarna,
- Automatyka,
- Odpowietrzenie,
- Naczynie wzbiorcze solarne,
- Termostatyczny zawór mieszający do ciepłej wody użytkowej,
- Pompa obiegowa do drugiego źródła ciepła zabezpieczona zaworami odcinającymi i zwrotnym (w tym podłączenie elektryczne pompy; max. długość kabla elektrycznego do 5 m.),
- Reduktor ciśnienia zimnej wody wraz z naczyniem przeponowym,
- Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną,
- Nośnik ciepła (płyn solarny).

4.2. Podstawowe urządzenia i materiały

4.2.1. Kolektor słoneczny

Kolektor słoneczny – z selektywnym pokryciem absorbera. Kolektory słoneczne powinny charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione.

Tabela 1. Minimalne parametry decydujące o równoważności:

Minimalna moc wyjściowa z kolektora przy nasłonecznieniu 1000 W/m^2 i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30^\circ \text{K}$ (wg normy PN EN 12975-2:2007)	1620 W
Minimalna powierzchnia czynna absorbera/powierzchnia brutto pojedynczego kolektora	2,45 m^2
Minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni absorbera, potwierdzona Solar Keymark	79,8%
Maksymalny współczynnik utraty ciepła a_1	3,6875 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
Maksymalny współczynnik zależności temperatury utraty ciepła a_2	0,019 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K}^2)$
Współczynnik absorpcji	95% $\pm 2\%$
Układ kolektora	Meandrowy lub podwójna harfa
Połączenie między kolektorami	Łączniki kompensujące naprężenia
Układ hydrauliczny kolektora słonecznego	Miedziany
Temperatura równowagi kolektora słonecznego	Max 208°C
Rodzaj absorbera	miedziany
Typ materiałów obudowy	Aluminiowa rama lakierowana antykorozyjnie
Gwarantowany roczny uzysk energetyczny	525 kWh/m^2
Minimalna grubość szkła	4 mm

UWAGA!

Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w pełnym raporcie z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2.

Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub inny równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę w zgodności z normą PN-EN 12975-1:2007: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne”, którego integralną częścią powinno być sprawozdanie z badań kolektorów, przeprowadzonych z normą PN-EN 12975-2:2007: „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – kolektory słoneczne – Część 2: Metody badań” wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz sprawozdanie z badań wg norm PN-EN 12975-1:2007 oraz PN-EN 12975-2:2007.

Budowa kolektora słonecznego musi być zgodna z wymaganiami normy przedmiotowej PN EN-12975-1:2007, PN EN-12975-2:2007 lub jej europejskim odpowiednikiem (EN 12975-1:2006 i EN 12975-2:2006).

Kolektory słoneczne powinny spełniać dyrektywę o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. L 11 z 15.01.2012). Dyrektywa ta wdrożona została do polskiego prawa Ustawą z 13 stycznia 2007 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. nr 35, poz. 214). Określa ona wymagania, jakie muszą spełniać wyroby, aby mogły być dopuszczane do swobodnego obrotu na terenie UE.

4.2.2. Uchwyty mocujące

Należy zastosować oryginalne uchwyty i konstrukcje przewidziane przez producenta kolektorów słonecznych z materiałów niekorodujących (np. aluminium, stal nierdzewna) lub materiałów ocynkowanych. Elementy połączeniowe, tj. śruby nakrętki, podkładki itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

4.2.3. Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej

Zbiornik solarny c.w.u.: emaliowany, z otworem rewizyjnym oraz z króćcem umożliwiającym zamontowanie grzałki elektrycznej i anodą tytanową. Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, projektuje się dwuwężownicowy zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności nominalnej 300 litrów, ocieplony pianką poliuretanową twardą. Zasobnik ciepłej wody emaliowany zabezpieczony jest aktywną anodą magnezową lub tytanową. Zasobnik posiada kołnierz rewizyjny oraz króciec do montażu grzałki elektrycznej. Zbiorniki wyposażone w stopy poziomujące, termometr bimetaliczny tarczowy oraz króciec cyrkulacji ciepłej wody. Na wyjściu ciepłej wody ze zbiornika znajduje się termostatyczny zawór antyoparzeniowy o zakresie temp. 35-70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum $\frac{3}{4}$ " i $k_{vs}=1,7 \text{ m}^3/\text{h}$. Podłączenie do górnej wężownicy instalacji c.o. Wydajność c.w.u. 60/10/45°C wydajniejszej wężownicy - min. 500 dm^3/h i min. 361 dm^3/h drugiej wężownicy.

Zasobnik będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u. który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Dopuszczalne temperatury:

- ▶ pracy zbiornika: minimum = 80°C
- ▶ czynnika grzewczego: minimum = 100°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze:

- ▶ pracy zbiornika: minimum = 0,6 MPa
- ▶ czynnika grzewczego: minimum = 0,6 MPa

4.2.4. Zespół pompowo-sterowniczy

Dla potrzeb dostawy i montażu instalacji solarnej należy zastosować grupę solarna podwójną wyposażoną w elektroniczną pompę obiegową w klasie energetycznej $EEL \leq 0,20$ z separatorem powietrza z rotametrem 2-14 l/min. Sterownik solarny reguluje pracę podzespołów instalacji solarnej oraz dostarcza informacji o podstawowych parametrach jej pracy.

Sterownik powinien:

- sterować obiegiem płynu solarnego w kolektorach słonecznych,
- regulować temperaturę c.w.u. w zasobniku,
- posiadać możliwość podłączenia modułu LAN i współpracy z systemem monitoringu,
- monitorować i zliczać produkowaną energię ciepłą,
- sterować pracą pompy elektronicznej sygnałem PWM,
- zabezpieczać przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego),
- posiadać funkcję „urlop”,
- posiadać funkcję zapisywania danych z ostatniego kwartału, oraz możliwość przeniesienia zapisanych informacji na urządzenie zewnętrzne.

Sterownik powinien posiadać:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- automatyczny i ręczny tryb pracy urządzeń,
- temperaturowe sterowanie procesem pozyskiwania energii grzewczej z kolektorów słonecznych z płynną regulacją obrotów pompy obiegowej i awaryjne wyłączanie układu w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w układzie,
- sterowanie czasowe i temperaturowe dodatkowym źródłem ogrzewania (kotłem, grzałką lub innym) oraz pompą cyrkulacyjną,
- min. 3 wyjścia napięciowe i 3 wejścia czujników temperatury,
- minimum 5 zdefiniowanych schematów pracy,
- funkcje zabezpieczające:
 - ▶ przed zamarzaniem kolektora,
 - ▶ tryb urlopowy – blokujący inne urządzenia grzewcze,
 - ▶ wychładzanie nocne zbiornika przez kolektory,
 - ▶ przed przegrzaniem kolektorów,
- wygrzew antybakteryjny,
- funkcję przełączania odbiorników energii solarnej w oparciu o wprowadzone priorytety,
- funkcję bilansowania mocy i energii w postaci statystyk mocy i energii,
- możliwość zdalnej zmiany parametrów i zdalnego dostępu do statystyk z całego okresu działania instalacji,
- zabezpieczenie antyprzepięciowe.

4.2.5. Zespół naczynia wzbiorczego przeponowego

Naczynia przeponowe służą do kompensacji temperaturowych zmian objętości nośnika ciepła w instalacji glikolowej i wody w instalacji c.w.u., zabezpieczając przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa. W stanach awaryjnych, przejmują nośnik ciepła z kolektorów słonecznych zabezpieczając go przed termiczną degradacją.

Zastosować naczynia przeponowe o następujących parametrach:

- ▶ do obiegu glikolowego zastosować naczynia przeponowe przeznaczone do słonecznych instalacji grzewczych o ciśnieniu pracy min. do 8 bar, maksymalnej temperaturze pracy min. do +110°C,
- ▶ do wody użytkowej zastosować naczynia przeponowe o ciśnieniu pracy min. do 10 bar i maksymalnej temperaturze pracy min. do +99°C,

Zespół powinien być zabezpieczony „pętlą temperaturową” przed przegrzaniem membrany; zaleca się nie izolować przewodu łączącego naczynie z instalacją solarną (należy zabezpieczyć użytkowników przed poparzeniem).

4.2.6. Orurowanie obiegu glikolowego

Izolacja przeznaczona do stosowania na rurociągi miedziane lub Inox (stal nierdzewna) o podwyższonej odporności termicznej min. 220°C od strony rurociągu i min. 80°C po stronie zewnętrznej. Przewodność cieplna przy temp. 0°C nie większa niż 0,031 W/(m*K). Izolacja musi nadawać się do montażu na zewnątrz (warunki atmosferyczne, odporna na promieniowanie UV, zabezpieczona przed uszkodzeniami zewnętrznymi siatką techniczną) i wewnątrz budynku. Podczas prowadzenia rurociągu w kominie izolacja powinna być na tyle mocna, aby nie została uszkodzona. Otulina powinna być w możliwie jak najdłuższym odcinku, tak aby było jak najmniej połączeń, a jeśli już to należy zabezpieczać połączenia w taki sposób, aby niwelować mostki termiczne (połączenia izolować podwójnie). Grubość izolacji min. 20 mm.

Rurociągi należy wykonać z elastycznej rury nierdzewnej, gatunek stali 316L lub z rurociągów miedzianych. Średnice rurociągów – wg projektów. Rurociągi wody ciepłej i zimnej powinny zostać wykonane z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą gwintowanych łączników z żeliwa ciągliwego lub rur z tworzywa ze spoiwem aluminiowym PEX/AL/PEX łączonych za pomocą złączek zaprasowywanych ze stali nierdzewnej. Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej. Izolacja przewodów gr. 20 mm.

4.2.7. Płyn solarny

Płyn solarny (nośnik ciepła): roztwór glikolu propylenowego, wody i rozpuszczonych w nich inhibitorów korozji; o temperaturze pracy od -25°C do $+170^{\circ}\text{C}$ (chwilowo do $+300^{\circ}\text{C}$).

5. Uwagi dotyczące wykonania

Przy realizacji instalacji należy stosować się do poniższych zasad:

1. Kąt azymutu kolektorów słonecznych – maksymalne odchylenie kolektora od kierunku południowego (azymut): $\pm 45^{\circ}$,
2. Kąt pochylenia kolektorów słonecznych – należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 60° ,
3. Wykonawca winien dostosować sposób mocowania kolektorów słonecznych do montażu w poszczególnych budynkach mieszkalnych,
4. Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomagania podgrzewania c.w.u. powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Elementy gotowe to: kolektory słoneczne, uchwyty montażowe pod kolektory, zasobniki c.w.u., pompy, armatura itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji solarnej.

Podłączenie zestawu solarnego musi zapewnić współdziałanie istniejącej instalacji do podgrzewania c.w.u. z montowaną instalacją solarną. Użytkownik musi mieć zapewnioną c.w.u. w okresach niekorzystnych warunków pogodowych uniemożliwiających pracę kolektorów słonecznych.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

1. montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne,
2. montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji,
3. montaż podgrzewacza c.w.u.,
4. ułożenie i montaż rur od pola kolektorów do układu buforów w kotłowni,
5. ułożenie i montaż rur w układzie buforów i obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u.,
6. montaż urządzeń, armatury odcinającej, regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
7. izolację rurociągów,
8. montaż układu automatyki,
9. wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
10. uruchomienie układu i regulację,
11. wykonanie instalacji elektrycznych zasilających zespół lub zespoły sterujące.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

1. wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
2. wykończenie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
3. wykonanie przepustów w miejscach przejść rurociągów przez ścianę.

Podpory i zawiesia:

1. rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych powinno być zgodne z wytycznymi producenta,
2. konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, osiowy przesuw przewodu.

Tuleje ochronne:

1. przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne,
2. w tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
3. tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a. co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b. co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
4. tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
5. przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających,
6. 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,
7. przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Montaż armatury i urządzeń:

1. armatura i urządzenia powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której są zainstalowane,
2. przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
3. armatura i urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażu,
4. armatura i urządzenia, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinny być instalowane tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji,
5. armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze,
6. armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji, dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu.
7. armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża.

Izolacja cieplna:

1. armatura, urządzenia i rurociągi powinny być izolowane cieplnie,
2. wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
3. powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Akty prawne oraz normy, którymi kierowano się przy opracowaniu:

- ♦ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2015, poz. 1422 z późn. zm.),
- ♦ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz.414 z późn. zm.) tekst jednolity Dz.U. 2016 poz.290,
- ♦ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm.) tekst jednolity Dz.U. 2017 poz.220,
- ♦ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015 poz. 478 z późn. zm.).

Polskie normy mające odniesienie do projektowania, budowy i eksploatacji kolektorów słonecznych:

- ♦ EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Kolektory słoneczne – Część 1: Wymagania ogólne,
- ♦ EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Kolektory słoneczne – Część 2: Metody badań.

Niewyszczególnienie w niniejszym projekcie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Załącznik nr 1.

Opisy obiektów

Obiekt nr 1.

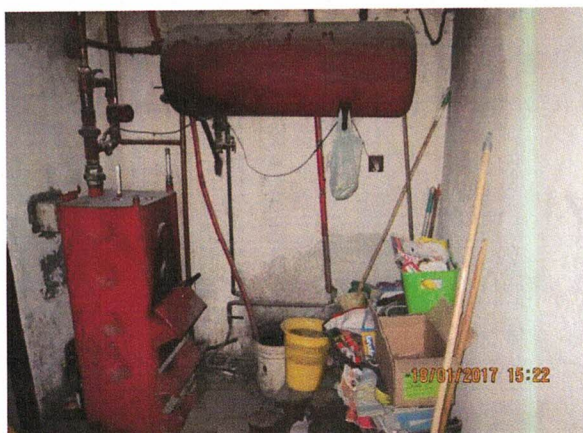
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
55/2	Brudzawki	Brudzawki 44

Budynek o powierzchni 100 m² zamieszkały przez 5 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem i drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na planowanym przedłużeniu połaci dachowej od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 2.

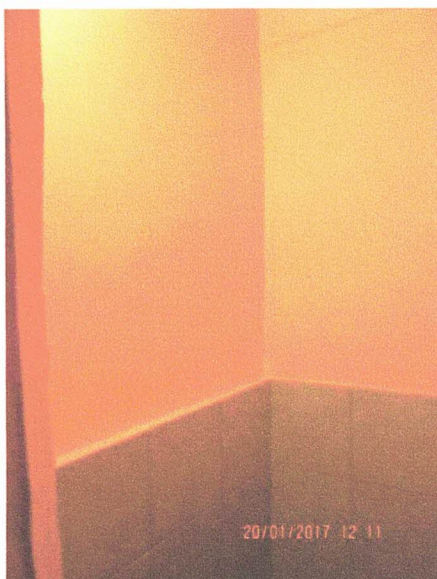
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
899/1	Książki	Długa 3

Budynek o powierzchni 300 m² zamieszkały przez 5 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem i drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 3.

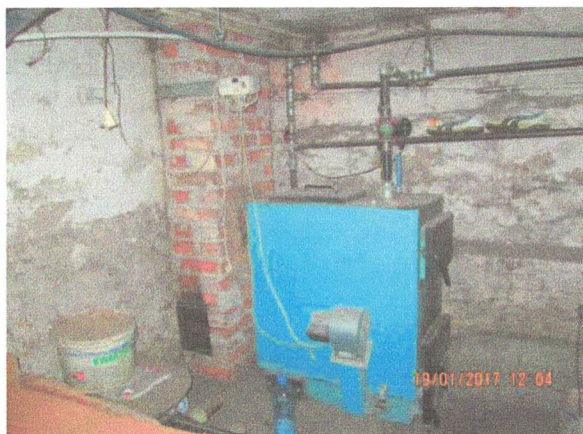
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
851/2	Książki	Długa 6

Budynek o powierzchni 110 m² zamieszkały przez 5 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej (na stelażach z uwagi na orientację dachu wschód-zachód) oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 4.

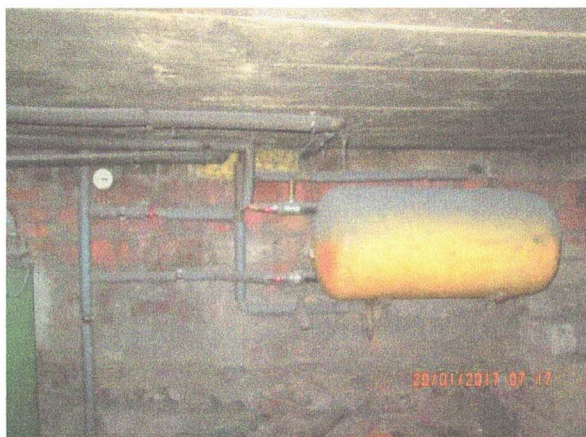
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
959	Książki	Długa 10

Budynek o powierzchni 100 m² zamieszkały przez 7 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połąci 30° pokryty dachówką ceramiczną. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 5.

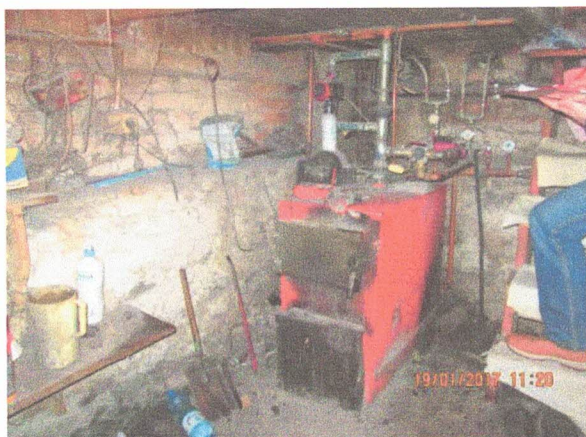
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
181	Książki	Olsztyńska 21

Budynek o powierzchni 100 m² zamieszkały przez 5 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 40° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 6.

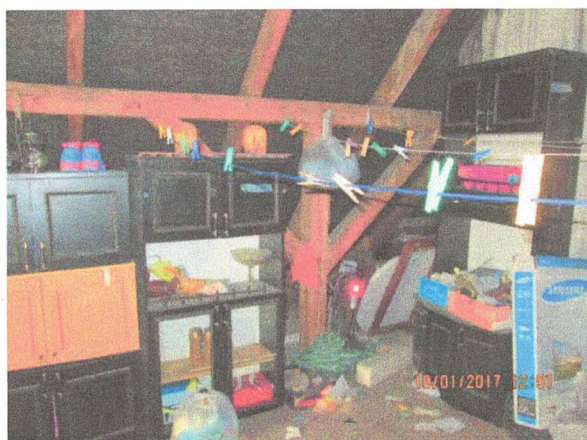
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
20/22	Książki	Północna 9A

Budynek o powierzchni 80 m² zamieszkały przez 3 osoby. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 40° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany ekogroszkiem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 2 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego na poddaszu.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 7.

Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
644/8	Książki	Spacerowa 21

Budynek o powierzchni 160 m² zamieszkały przez 3 osoby. Dach ganku o nachyleniu α 10° pokryty eternitem (do czasu realizacji projektu zostanie pokryty blacho-dachówką). Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 2 kolektorowego na dachu ganku od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 8.

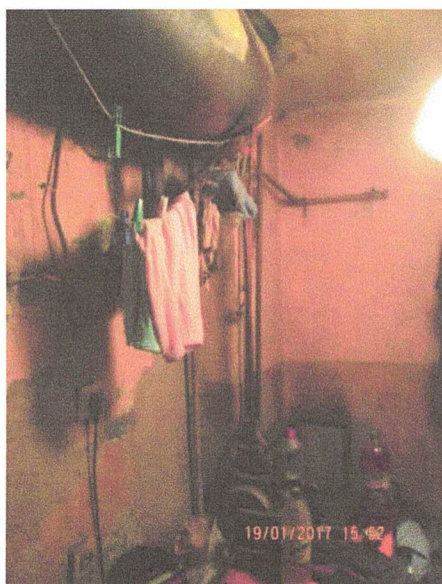
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
903	Książki	Wierzbowa 13

Budynek o powierzchni 105 m² zamieszkały przez 8 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu 30° pokryty blachą falistą. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem i drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 9.

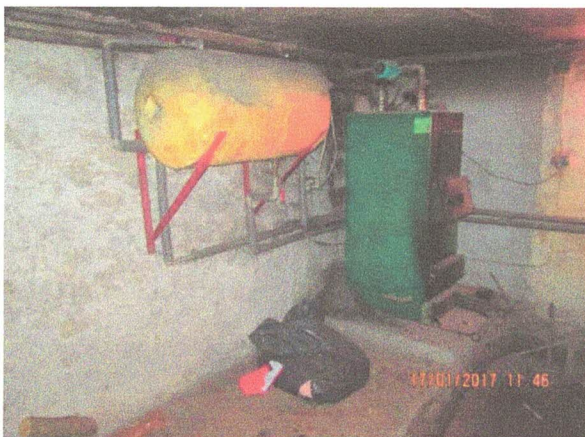
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
428/1	Osieczek	Osieczek 1

Budynek o powierzchni 100 m² zamieszkały przez 3 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 10.

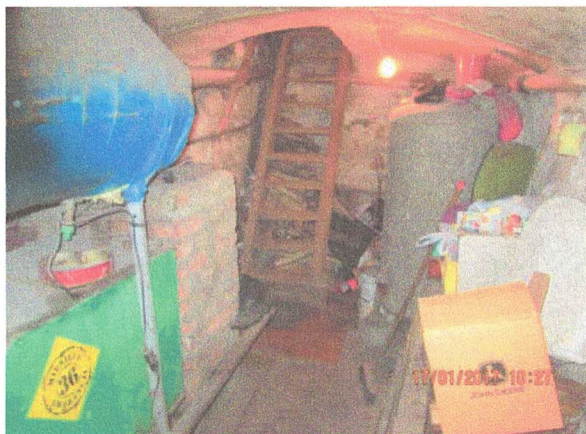
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
420	Osieczek	Osieczek 4

Budynek o powierzchni 160 m² zamieszkały przez 4 osoby. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty eternitem, przed realizacją projektu zostanie wymienione pokrycie dachu na blacho-dachówkę. Do ogrzewania wykorzystywany jest piec opalany węglem, do podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywana jest energia elektryczna. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 2 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 11.

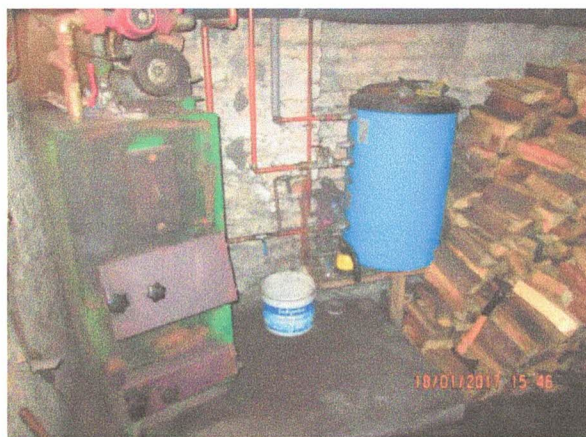
Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
159/1	Osieczek	Osieczek 42

Budynek o powierzchni 180 m² zamieszkały przez 5 osoby. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 25° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i do podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 2 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę



Obiekt nr 12.

Nr ewid. dz.	Obręb	Adres
269/1	Osieczek	Osieczek 151

Budynek o powierzchni 150 m² zamieszkały przez 5 osób. Dach dwuspadowy o nachyleniu połaci 30° pokryty blacho-dachówką. Do ogrzewania i do podgrzewu ciepłej wody użytkowej wykorzystywany jest piec opalany węglem i drewnem. W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zestawu solarnego 3 kolektorowego na dachu budynku mieszkalnego od strony południowej oraz zasobnika 300 litrowego w kotłowni.

1. Zdjęcie budynku i miejsca montażu kolektorów słonecznych



2. Zdjęcie miejsca montażu zasobnika na wodę

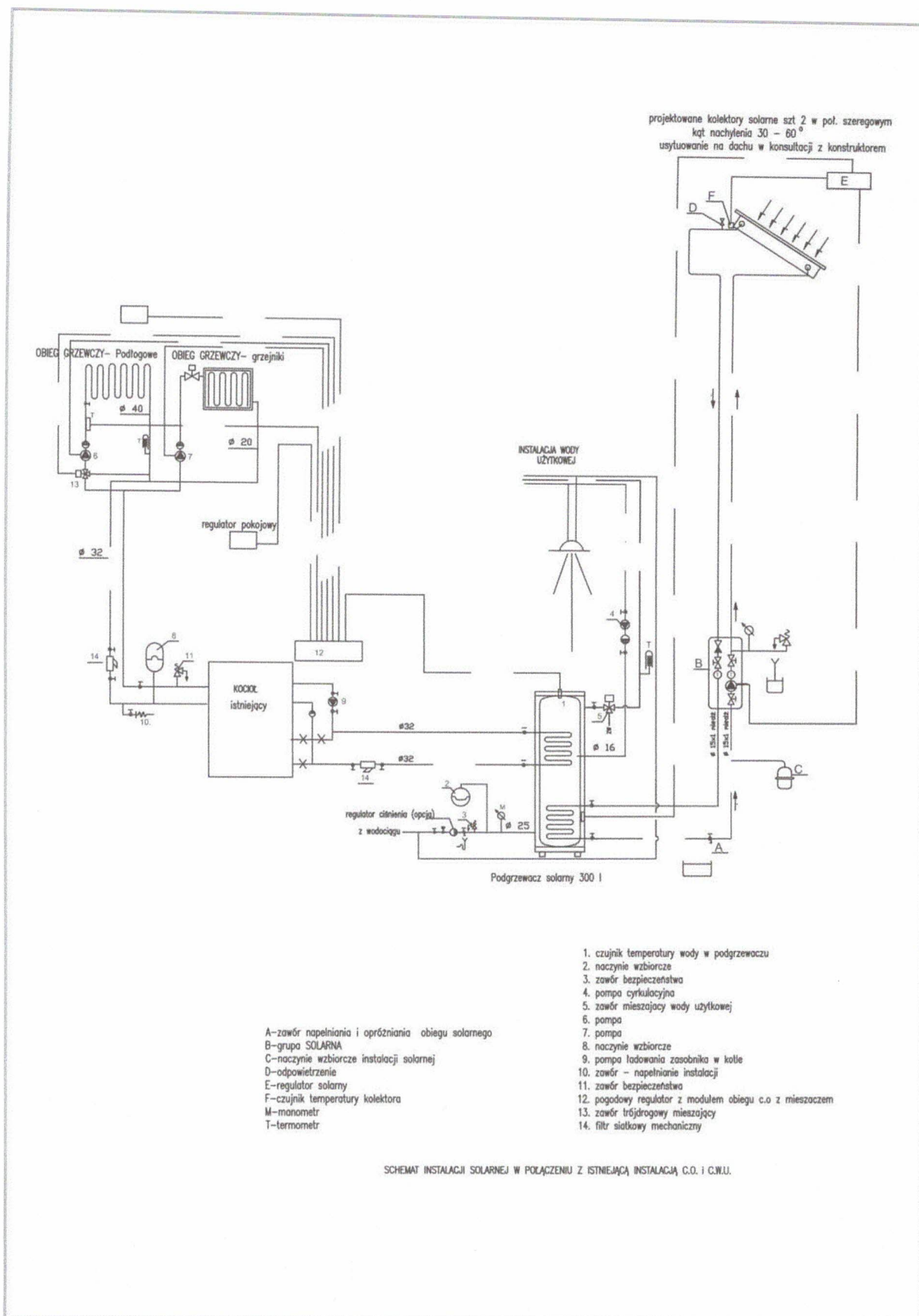


Załącznik nr 2.

*Schematy
instalacji solarnych
zastosowanych w projekcie*



1. Schemat instalacji solarnej z dwoma kolektorami



2. Schemat instalacji solarnej z trzema kolektorami

